Bank of Canada Review

Autumn 2007

www.bankofcanada.ca

Members of the Editorial Board

Jack Selody
Chair

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Denis Schuthe
Paul Masson

Maura Brown
Editor

Senior Management

Governor
David A. Dodge

Senior Deputy Governor
Paul Jenkins

Deputy Governors
Pierre Duguay
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem

General Counsel and Corporate Secretary
Marcus L. Jewett, QC

Advisers
Janet Cosier[1]
John Murray
Ronald M. Parker[2]
George Pickering
Jack Selody

Special Adviser
Paul Masson[3]

Internal Auditor
David Sullivan

Chief Accountant
Sheila Vokey

1. Also Chair of the Board of Directors of the Canadian Payments Association
2. On exchange to the Government of Canada
3. Visiting economist

The *Bank of Canada Review* is published four times a year under the direction of an Editorial Board, which is responsible for the editorial content.

The contents of the *Review* may be reproduced or quoted provided that the *Bank of Canada Review*, with its date, is specifically quoted as the source.

Back issues of the *Review* and other publications are available on the Bank's website at **www.bankofcanada.ca.**

ISSN 0045–1460
Printed in Canada on recycled paper.

2008-00405/

Bank of Canada Review

Autumn 2007

Articles

The Global Foreign Exchange Market: Growth and Transformation 3

The Effect of China on Global Prices 13

Estimating the Cost of Equity for Canadian and U.S. Firms 27

Bank of Canada Workshop on Derivatives Markets in Canada and Beyond 37

The *Canadian Journey*: An Odyssey into the Complex World of Bank Note Production 47

Cover

Siamese Gaming Tokens

Paul Berry, Chief Curator, Currency Museum

During the late eighteenth and early nineteenth centuries, there was a shortage of small-value coins in Siam (now Thailand), especially in the immediate area of Bangkok, the capital city. To meet their needs for small change, people began to use tokens from the country's numerous gambling houses for their everyday transactions. Originally used for games like *fan- tan*, the tokens were made of glass or metal until the early nineteenth century, when cheaper glazed porcelain varieties were introduced from China.

Cast in moulds, the tokens are simple in design. On one side appears the name of the issuing house, or *hong*, or an expression of good fortune, such as "prosperity," "success," or "abundance." Occasionally, this text is supplemented by an image of an animal, flower, or another object. An indication of the token's value, painted in glaze, often appears on the reverse of the piece.

Inscriptions were usually rendered in Chinese, the language of the ethnic group that owned most of the gambling houses, but on occasion the value of the token was also shown in Siamese. The tokens were denominated in the values of the local currency, which could be converted to values in cowrie shells or silver.

Ranging in size from 10 mm to 30 mm in diameter, Siamese gaming tokens are a visual delight. The tokens may be plain white, white with a blue-glaze inscription, or coated with a multitude of coloured glazes. They also come in a variety of shapes. Although most frequently round or polygonal, tokens can have scalloped edges or be in the shape of diamonds, ovals, and other irregular forms such as bottles, scrolls, leaves, and feathers.

There are thousands of known designs because the owners of the gambling houses regularly issued new tokens, both to obstruct counterfeiters and to raise profits. Designs were sometimes changed overnight, creating substantial profits for the gambling houses, since they were not obliged to redeem obsolete issues. With the release of regular government copper coinage in 1874, further issues of the gaming tokens were prohibited. Documentary evidence suggests, however, that the tokens continued to be used for decades.

The tokens pictured here are part of the National Currency Collection, Bank of Canada.
Photography by Gord Carter, Ottawa.

The *Bank of Canada Review* is published quarterly, in print, and on the Bank's website (www.bankofcanada.ca). *Banking and Financial Statistics* is published monthly. Subscriptions are available to both publications.

***Bank of Canada Review* (quarterly)**

Delivery in Canada	CAN $25
Delivery to the United States	CAN $25
Delivery to all other countries, regular mail	CAN $50

Canadian government and public libraries and libraries of Canadian and foreign educational institutions may subscribe at one-half the regular price. Single copies of the quarterly *Review* are $7.50. Single copies of the *Banking and Financial Statistics* are $5.00.
Reprints of articles are available at $2.00 per copy.

Subscriptions or copies of Bank of Canada documents may be obtained from Publications Distribution, Communications Department, Bank of Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G9; telephone 613 782-8248, toll free in North America: 1 877 782-8248; email address: publications@bankofcanada.ca. Remittances in Canadian dollars should be made payable to the Bank of Canada. Canadian orders must add 6 per cent GST as well as PST where applicable.

Inquiries related to interest rates or exchange rates should be directed to 613 782-7506.

The Global Foreign Exchange Market: Growth and Transformation

William Barker, Financial Markets Department

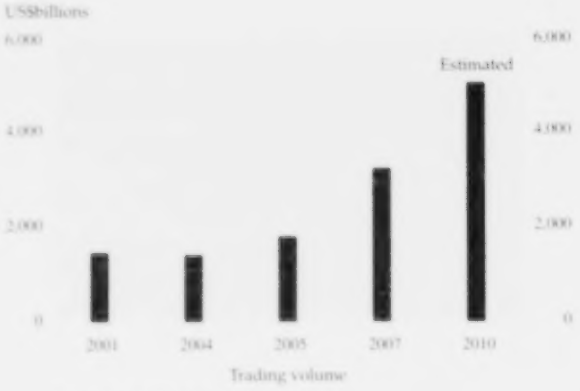
- *The foreign exchange market is in a period of remarkable transformation that is changing who is trading, why, and how.*
- *Not only are trading volumes in the foreign exchange market expanding rapidly, the primary sources of this market growth are helping to define the profound structural transformation taking place.*
- *Deal flow in the foreign exchange market is increasingly transacted electronically, using automated computerized trading routines, and by a much wider array of market participants.*
- *These changes reflect innovative developments in electronic trading technology and institutional trading arrangements that are shifting the balance of market participation between bank and non-bank accounts, large and small market participants, and domestic and global players.*
- *As a result of this ongoing structural evolution, the foreign exchange market is arguably becoming more liquid and operationally efficient.*

The foreign exchange market is known to be the largest financial market in the world, as measured by daily turnover. The most recent BIS Triennial Survey (BIS 2007) estimates that the total turnover in global foreign exchange markets is US$3.2 trillion a day—more than 6 times larger than trading in U.S. Treasury bonds and 30 times larger than trading on the New York Stock Exchange (SIFMA 2007; NYSEData.com 2007). What may be less apparent is how quickly this market has grown over the past few years and why it is growing so quickly. By most estimates, the trading volumes in the foreign exchange market are continuing to grow rapidly. The Tower Group, for example, recently estimated that daily global trading volumes would likely reach US$5 trillion by 2010 (*Profit & Loss Magazine* 2007). Should this happen, foreign exchange trading volumes will have more than tripled in this decade (Chart 1).

As the market expands, it is undergoing a remarkable transformation that is changing who is trading foreign exchange and how they are doing it. In turn, these changes are accelerating market growth. An increasing proportion of overall foreign exchange trading volume is being transacted on electronic trading platforms, both in the interbank market as well as between banks and clients; by large global investment dealers and non-bank market participants; and by computer-driven algorithmic trading strategies. Together, these closely related and mutually reinforcing elements are defining a new paradigm for the foreign exchange market and, indeed, for global financial markets in general.

Chart 1

Global Average Daily Trading Volume in Foreign Exchange



Sources: Price (2007)
BIS, April 2007

This article describes how these factors are changing the structure of the foreign exchange market, from a model that prevailed as recently as the mid-1990s to a new model that is still evolving. It is important to emphasize that the foreign exchange market is still in a period of transition: while the market as a whole, and particularly its most rapidly growing sectors, may be moving towards a new trading model, different market participants are nonetheless arrayed at different points along a spectrum of change. As a result, the foreign exchange market is currently a mixture of old and new elements.

We begin describing this evolving mixture by examining the factors behind the strong growth in the foreign exchange market: changing technology, the opening of access to the market to a broader range of participants, and the automation of trading functions. This is followed by a review of how these factors have impacted market liquidity and operational efficiency.

Innovations in Electronic Dealing Technology

Through the mid-1990s, the foreign exchange market was primarily reliant on phone-based technology. A client needing to deal in foreign exchange would phone a bank with whom it had a line of credit and ask for a two-sided price, i.e., a bid and offer on the specified amount of foreign exchange to be transacted.[1] Banks would quote prices for their clients on demand, serving as market-makers. The market-maker bank would have typically transferred, or laid-off, the risk created by the deal in the interbank market by phoning other banks with which it had established a dealing relationship and conducting an offsetting transaction. (These interbank dealing relationships were mutual obligations between banks to quote each other two-sided prices on demand for wholesale amounts of foreign exchange —typically US$5 million or larger.) This phone-based network of direct relationships between banks was the principal component of the interbank market, the central source of liquidity in the foreign exchange market.[2] Frequently, banks' participation in these interbank dealing relationships was motivated solely by price discovery. Because the wholesale price apparent to a dealer consisted only of the two-sided quotes provided on demand by other banks (and even then, only for the duration of the phone call) and because they were faced with a constantly changing foreign exchange rate, banks were forced to make frequent calls to each other throughout the business day to learn the current wholesale price. Banks would typically "pay away the spread" (the difference between bid and offer quotes) on price-discovery transactions as a necessary cost of doing business.

During the past decade, these interbank dealing arrangements began to shift to electronic protocols. Reuters Dealing and EBS (Electronic Broking Services) both introduced electronic interbank trading platforms in the early 1990s.[3] Although uptake of electronic broking was relatively slow at first, by the late 1990s these platforms came to dominate interbank trading flows.[4] By most estimates, their combined market share now accounts for about 90 per cent of interbank trading in most major currency pairs; voice broking accounts for

1. The protocol was usually to ask for a two-sided price, rather than to indicate whether the transaction would be a purchase or sale, so that the dealer would not "shade" the price against the client.

2. Alternatively, banks could use voice brokers (so called because they used "squawk boxes" that gave a live audio feed on available prices to their client banks) as intermediaries in deals with other banks. Voice brokers would search for dealing interest among their client banks for transactions at a given price or amount, collecting a proportional fee every time a deal was completed. They acted solely as agents, and the prices they quoted were valid only in the size and for the amount of time determined by the banks acting as principals.

3. The EBS platform was introduced in September 1993, and Reuters Dealing 2000-2 in 1992. The 2000-2 version has live streaming prices, but an earlier version using electronic messaging for trading had been in place since the 1980s. In 2007, EBS was bought by ICAP, a large interbank fixed-income broker and was renamed ICAP EBS.

4. These two interbank platforms dominate trade in different currency pairs rather than competing directly against each other. EBS, the largest, carries most of the interbank trading volume in the euro, yen, and Swiss franc. Reuters Dealing dominates trade in the pound sterling and the Canadian, Australian, and New Zealand dollars, as well as in several emerging-market currencies.

most of the rest, while direct dealing among major banks has all but disappeared.

The price-discovery process on Reuters Dealing and EBS differs from the phone-based model of direct dealing in several key aspects. First, banks participating on these platforms are not obliged to provide two-sided price quotes to other banks on demand. A bank can post a one-sided price (either a bid or an offer) and only when it chooses to. Second, the minimum deal size allowed on these portals is much smaller than the standard wholesale amounts used in the traditional direct-dealing relationships between banks. This allows any dealer with a smaller amount to transact to enter the market without the obligation of making or accepting delivery of unwanted, larger amounts. Third, and perhaps most importantly, these electronic portals provide a live price stream that aggregates all bids and offers posted on the system. This interbank price is visible at all times to all participating dealers.

The same technology that enabled electronic price delivery in the interbank market was relatively easily extended to bank-to-client (B2C) relationships as well. Single-bank portals are bank-owned trading platforms that establish an electronic communications link between the dealer and its end-user clients, supplying that dealer's price quotes and trade details electronically. Multi-bank portals are third-party platforms that connect an end-user client with price quotes from several banks simultaneously. (Examples of multi-bank portals include FX Connect and FXall; average daily trading volumes on these two platforms are shown in Chart 4, below.) The technology for both single and multi-bank portals now makes live, dealable, streaming price quotes (similar to those available on electronic interbank platforms) available to end-user accounts.

A Changing Mix of Market Participants

Technological innovation dramatically reduced trading costs and has created new opportunities, as well as new challenges, for a broad range of market participants. This has occurred in several principal ways.

First, the ability to transact in relatively small amounts on fully transparent prices on these global electronic dealing platforms has led to fundamental changes in the operation of the interbank market. Since banks no longer need to engage in costly price-discovery transactions and mutual dealing relationships with other dealers, the foreign exchange market has been opened up to much broader global participation among banks in the provision of liquidity. The electronic aggregation of a multitude of worldwide orders and transparency in pricing has also led to sharp compression in the typical interbank bid/offer spread.

Technological innovation dramatically reduced trading costs and has created new opportunities, as well as new challenges, for a broad range of market participants.

Second, heightened competition between dealers and the much greater degree of price transparency has led to interbank spread tightening being passed along to end-user accounts in the B2C market. As dealing costs for end-user clients have declined, new accounts entered the foreign exchange market, and existing market participants were able to profitably transact more. Increased trading by end-user clients was further facilitated by the cost efficiencies of using B2C dealing portals. The use of electronic foreign exchange trading by buy-side accounts has been growing steadily: it is estimated that in 2006, for the first time, more than half of all foreign exchange transactions by end-user clients were executed electronically (Greenwich Associates 2007).

Third, many of the market-making banks that previously dominated the market have been forced to re-examine their business model as dealing spreads in both the interbank and B2C markets compress. The result has been a changing mix of large and smaller banks in the interbank market. Technology is expensive. In addition to considerable start-up costs, it requires continuous upgrades. Given the tighter bid/offer spreads in both the interbank and B2C markets, most successful dealing banks have therefore implemented a low-margin, high-volume business model that amortizes these higher technology costs through continually building trading volumes. This gives a competitive advantage to those banks with the size and large global distribution networks needed to sustain ongoing technological innovation and to provide competitive, profitable price quotes. The result has been consolidation in the foreign exchange market, with the largest banks accounting for a growing percentage of the overall global trading volume. For example, in the May 2007 *Euromoney* foreign exchange poll, five

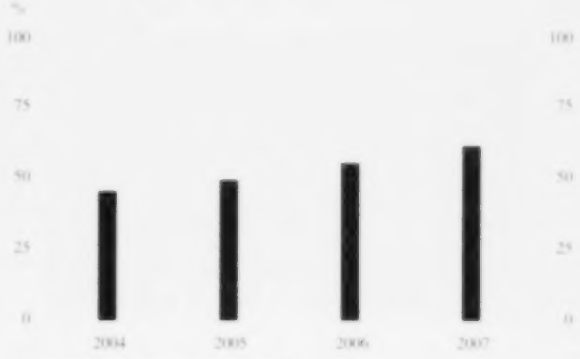
banks accounted for over 60 per cent of client trading activity.[5] (See Chart 2.) In the 2006 poll, the top five had a 54 per cent market share; a decade ago, the top five accounted for less than one-third of market volume.

Fourth, as a result of deal flow in the global foreign exchange market consolidating among the largest global banks, the role of second-tier dealers has been evolving. For smaller banks, the level of technological commitment needed to remain competitive in such a low-margin environment or to operate in all currency pairs and all time zones is no longer feasible. It often makes more economic sense for them to outsource this function to large global institutions.

For some second-tier dealers, this outsourcing has taken the form of "white-labelling" (or white-boarding), whereby the smaller bank will act as an intermediary between an end-user client buying foreign exchange and another larger bank that supplies it. Essentially, the smaller bank becomes a liquidity retailer, maintaining its single-bank B2C portal for servicing client orders but using a larger bank to provide the wholesale liquidity.[6] The smaller bank is thus able to specialize in managing the client's credit risk. The larger bank provides the liquidity and manages the market risk generated by the client's order. This institutional division of labour and specialization in areas of comparative advantage supports better pricing for the end-user client.

Chart 2

Combined Market Share of the Five Largest Banks in the Foreign Exchange Market



Source: *Euromoney Magazine* (2007)

While white-labelling allows liquidity outsourcing in the B2C market, a similar institutional dealing arrangement—prime brokerage—allows outsourcing of liquidity provision in the interbank market. Many smaller dealers do not have access to a broad range of reciprocal credit lines and thus to the most competitive interbank price quotes. Prime brokerage arrangements allow such dealers to access the interbank market by using the credit relationships of a top-tier bank. The larger bank acts as an intermediary, connecting the smaller dealers with competitive interbank market pricing and managing their credit risk, but not assuming any price risk itself. (As with white-labelling, the intermediary in prime brokerage simply passes through the pricing and price risk to the client.) Prime brokered dealing typically provides the smaller bank with better pricing than it could obtain on its own; the prime broker, in turn, earns a fee for this service.

Fifth, prime brokerage has recently created new trading opportunities for market participants outside the banking sector. Although prime brokerage originated as a specialized relationship between dealers in the interbank market, in the past couple of years these dealing relationships have been extended to a large and growing class of market participants largely outside the banking sector, the professional trading community (PTC). Hedge funds, in particular, have grown enormously in the past decade, both in numbers and in the amount of capital under management, to form the core of the PTC. The PTC also includes commodity-trading advisers that manage exchange-trade futures accounts, as well as currency-overlay managers that actively manage foreign exchange exposures in investment portfolios. Significantly, the PTC also includes the proprietary trading desks at major banks and investment dealers.

The PTC has proven extraordinarily efficient at locating pricing inefficiencies and quickly trading them away. Trading strategies typically involve rapid trading in and out of positions, with profits highly dependent on cost-efficient execution, which in turn is supported by the cost and efficiency advantages of electronic dealing platforms and prime brokerage arrangements. Despite initial resistance by some banks to opening up interbank dealing platforms to non-bank participants, both EBS and Reuters report very strong PTC demand for prime brokerage dealing relationships. As a result,

5. The top five banks by global market share were Deutsche Bank, UBS, Citibank, RBS, and Barclays Capital.

6. White-labelling describes an *electronic* transmission mechanism between the liquidity-supplying bank and the end user. However, many banks engage in *de facto* white-labelling by manually quoting clients a price taken directly off an interbank system (such as EBS or Reuters Dealing), simply adding a spread and passing along the liquidity supplied by other banks.

non-bank trading accounts are increasingly gaining access to the interbank market through prime brokerage channels.

The PTC has proven extraordinarily efficient at locating pricing inefficiencies and quickly trading them away.

Sixth, the efficiency of electronic price delivery has also allowed a specialized subsector of the B2C market, the retail aggregator platform, to develop. These electronic dealing portals cater to the smallest accounts, including households as well as small corporations, asset managers, trading firms, and institutions. Technology has so lowered the price of dealing in foreign exchange that some firms have found a profitable niche providing electronic services for foreign exchange dealing in retail amounts, typically defined as less than US$1 million (some retail platforms will open trading accounts for amounts as small as US$250). Retail aggregators capture the efficiencies in electronic price delivery and pass along very competitive pricing to retail accounts. As the costs of foreign exchange trading have dropped, retail participation in the market has surged. Some surveys suggest that retail accounts globally traded as much as US$60 billion a day in 2006; this number is projected to increase to well over US$100 billion a day by 2009 (Aite Group 2007).

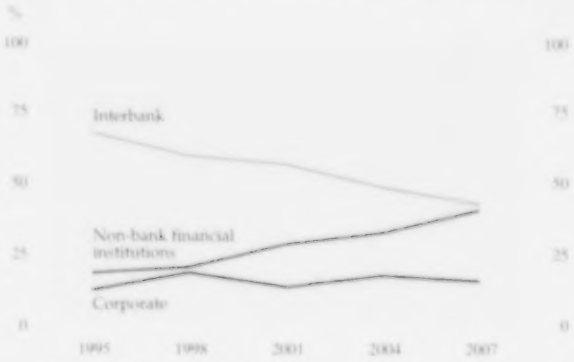
As a result of these various factors, the range of foreign exchange market participants has been broadening. This can be seen in Chart 3, which indicates that the proportion of overall trading volume accounted for by non-bank financial institutions, such as the PTC, institutional money managers, and retail aggregators, has been increasing, while the proportion accounted for by interbank trading has been declining. The proportion of activity accounted for by corporate accounts has been relatively stable.

Increasingly automated trading functions

Through the mid-1990s, most trading functions were done manually. This implied that dealers' market-making and proprietary trading activities were, in general, not systematically implemented. Traders had wide latitude when quoting prices to clients and other

Chart 3

Spot Foreign Exchange Flow by Organizational Type



Source: BIS and Reuters

banks, using their best judgment to manage the various risks generated by the market-making process and to assume proprietary risk positions. As a result, there was often little distinction between market making and proprietary trading, since market making involved warehousing imbalances (and thus price risks) in the client order flow, as well as trading in and out of the market in a continuous price-discovery process. Moreover, to manage the bank's position in the currency, traders were typically expected to have an opinion on the market and to express that bias when quoting prices to clients. Thus, a close relationship existed between agency trading functions (executing client orders) and principal functions (proprietary trading and the management of price risk). At many banks, one trader performed both functions.

With the technological innovations of the past decade, many trading functions once performed exclusively by traders are now increasingly performed by specialized computer programs. What distinguishes recent developments in this area is the use of application programming interface (API), the protocols that connect trading algorithms directly with the live price feeds on electronic trading platforms. With API, a trader can program the computer-based trading model to receive data from the market, process this information according to predetermined rules, and then generate buy and sell orders that are transmitted directly and immediately to the market without human intermediation.[7] The development of API has transformed all aspects of the trading process; specialized

7. Of course, human intermediation is required to reprogram the trading model for changing market circumstances or to override the algorithm's orders, if required.

computer programs now initiate trades, manage trade execution and order flow, and use complex algorithms to handle dealers' market-making functions.

Many trading functions once performed exclusively by traders are now increasingly performed by specialized computer programs.

API and algorithmic trading have had a marked impact on trading volume. The immediacy of computerized trading programs can produce a staggering number of trades, particularly for active-trading PTC accounts. Hedge funds already control a very large and rapidly growing pool of capital (estimated to be almost US$2.5 trillion in 2007 (Hedge Fund Intelligence 2007), and, like other PTC accounts, typically apply leverage to amplify their trading capacity. This extremely large pool of capital can then be rapidly traded through the market.

The combination of PTC penetration into the interbank market and computer-based trading has led to a surge in the proportion of algorithmically sourced foreign exchange volume. It is estimated that, since its introduction, algorithmic trading has achieved an approximate market share of 30 per cent on interbank platforms. Some analysts predict that algorithmic trading will eventually account for up to 70 per cent or more of foreign exchange volume, similar to what has occurred in equity markets (West 2007). The widespread availability of retail electronic trading portals and inexpensive computer power has enabled even smaller speculative accounts (such as day traders) to participate in the foreign exchange market.

A New, Hybrid Market

These three interrelated factors—electronic dealing platforms, a changing mix of market participants, and algorithmic trading—are rapidly changing the cost structure of the foreign exchange market. Reflecting this, foreign exchange is in a period of transition as global competition forces market participants to focus on areas where they have a clear comparative advantage. This is leading to a more distinct separation of principal and agency trading functions in the new paradigm foreign exchange market.

On one hand, a growing proportion of global market liquidity is supplied by large global dealers acting as *principals*, accepting and managing market risk for profit. Their client lists generate a significant order flow (especially through their PTC accounts), but these dealers will nonetheless warehouse temporary imbalances in the market and use client order flow to manage proprietary trading positions. In many respects, these top-tier dealers duplicate the market-making functions of local banks under the previous market structure, with one significant difference: their market-making activity is increasingly algorithmic in order to cope with the high speed and volume of modern foreign exchange markets. These market-making algorithms will often analyze client order flow and use the information gathered to guide the dealer's risk positioning, defining a form of automated, flow-based proprietary trading.

Foreign exchange is in a period of transition as global competition forces market participants to focus on areas where they have a clear comparative advantage.

On the other hand, the new paradigm market structure also contains significant *agency* elements, since many dealers also execute the orders of other market participants, but without assuming market risk themselves. There are two sources of agency operations that between them appear to account for a growing proportion of foreign exchange trading volume. First, an increasing proportion of the overall deal flow passing through the larger banks represents non-bank PTC accounts using prime brokered market access. Second, smaller (often domestic) banks that lack a comparative advantage in liquidity provision are increasingly outsourcing this function to larger banks via white-labelling or prime brokerage arrangements. Both prime brokerage and white-labelling are flow-based, low-margin commodity-like business models that succeed by keeping operating costs down, transactions volumes high, and exposure to market risk low.

As these agency functions grow in relative importance, the new paradigm foreign exchange market is adopting some characteristics of an "exchange" model. This

model already exists for several other asset classes—notably equities and commodities—where standardized financial products are traded on formal public exchanges by exchange members (e.g., the New York Stock Exchange). An exchange-based market model is no longer defined by the existence of a trading floor (many stock and commodity exchanges are moving towards electronic trading platforms). Rather, an exchange model has certain defining characteristics, including:

1. End-user accounts trade with each other through dealers (exchange members) who act only as their agents. Dealers do not act as principals by accepting or warehousing price risk, but provide only market access, credit-risk management, and other fee-based ancillary trading services.
2. This client-to-client (C2C) market is totally anonymous because end-user accounts trade though agents; there is no need for end-user accounts to know the identity of their ultimate counterparty as long as their agents (credit-risk managers) provide surety of settlement.[8]
3. With total trading anonymity and surety of settlement, all end users face the same price on the exchange without discrimination.

As the foreign exchange market evolves, some of the exchange-like characteristics are being integrated into its structure in several ways.

First, the relative importance of agency activities at many dealers is increasing as their business model expands to include fee-based market access, order execution and settlement, and credit-risk management for active trading accounts and other clients.

Second, although large dealers provide market-making functions, these market-making principal activities are increasingly provided by PTC accounts, both bank and non-bank. Dealers' proprietary trading desks have been likened to in-house hedge funds and clients of the dealers' agency-based order execution services. Prime brokerage allows non-bank PTC accounts to place orders in the interbank market like any other participant. In some aspects, the trading activities of the PTC—both bank and non-bank—replicate the functions of locals on the floors of commodity exchanges, or of specialists on some equity exchanges: absorbing temporary imbalances in the order flow and speculating on future price movements. In this manner, the ultimate source of liquidity in the market is more often a PTC account than a bank.

Third, prime brokerage arrangements provide anonymous trading for end-user PTC accounts, guarantee foreign exchange delivery to their clients, and give PTC accounts access to the same pricing as large global dealers. Surety of settlement is further reinforced because prime broker banks generally clear transactions among themselves through the CLS Bank.[9]

Fourth, not only have PTC accounts been increasing their access to the main interbank trading platforms, more recently, several electronic portals that cater to prime brokered PTC order flow have sprung up. Known as electronic communications networks (ECNs), some of these larger portals have been attracting trading volumes that are beginning to rival those of the main interbank platforms and multi-bank portals. (An example of an ECN is Hotspot FXi; its average daily trading volume is shown in Chart 4, below.[10])

Moreover, while trading volumes on these exchange-like ECNs have been building, an explicit exchange model has already developed in foreign exchange: the currency futures market at the Chicago Mercantile Exchange (CME). Recent (December 2006) estimates put average daily turnover volume for currency futures on the CME at US$80 billion. This rivals daily turnover on the main interbank portals and exceeds that on the major ECNs and multi-bank dealing portals. Moreover, volume growth on the CME is surging, since PTC accounts find the central clearing house exchange model well suited to their preferred trading strategies.[11] The CME's electronic trading platform also provides the high-speed API access and deep, liquid markets

8. Exchange members manage the credit risk of their clients.

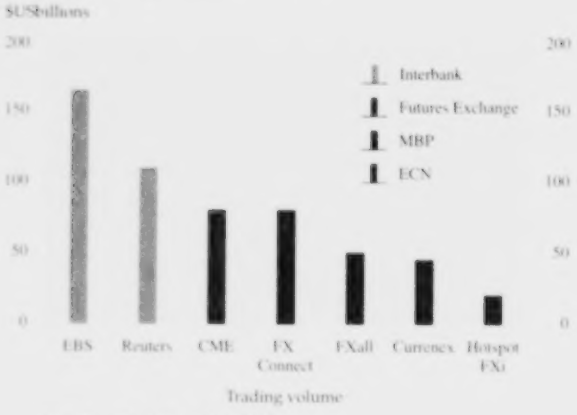
9. The CLS Bank is a clearing organization sponsored by the worlds' major central banks through which investment dealers can settle their trades. Surety of settlement is ensured through delivery-versus-payment protocols: banks must deliver their side of the trade to the CLS Bank before they will receive their counterparty's funds. More recently, and for a variety of cost and technical reasons, some banks have been exploring the possibility of netting trades between themselves outside of the CLS Bank.

10. Chart 4 also shows the average daily trading volume for Currenex, an electronic platform that combines modules from multi-bank portals and ECNs. FXall has recently introduced an ECN called Accelor, which operates separately from its multi-bank portal.

11. At the CME and other futures exchanges, all trades are settled through a central clearing house that provides total anonymity, surety of settlement, and non-discriminatory pricing for all counterparties.

Chart 4

Daily Trading Volume (end 2006)



Source: *FX Week*, 14 May 2007

that algorithmic trading routines depend on. As a result, the average daily trading volumes on the CME may be growing more rapidly and gaining on the traditional interbank trading platform.

While trading in currency futures contracts is not *spot* foreign exchange, it provides an efficient means of managing currency risk. Although this suits many PTC accounts, spot foreign exchange settlement is important to a broader array of market participants. Accordingly, to expand the exchange model, the CME recently entered into a joint venture with Reuters, named FXMarketSpace. This electronic trading platform duplicates the exchange-market features of a futures exchange, but in the spot foreign exchange market. Moreover, FXMarketSpace is open to all end-user accounts: the PTC, banks, institutional money managers, and corporations. This essentially creates a universal C2C trading space where dealers (exchange members) provide only market access and other agency-based ancillary trading services.

FXMarketSpace began trading early in 2007, and it is still too early to assess its overall impact on the spot foreign exchange market. But regardless of whether FXMarketSpace or ECN-based exchanges prevail—or even new trading platforms and protocols yet to be developed—the traditional paradigm of a geographically confined, relationship-based, bank-intermediated over-the-counter (OTC) market is being increasingly superseded by new participants, new business models, and new trading relationships that embody important elements of a global, C2C, exchange-style market.

Increased Liquidity in the New Market

Foreign exchange trading volumes have soared as the barriers to market access and the price of dealing in foreign exchange have declined. Not only are existing market participants trading more, but new participants are rapidly entering the market. The "democratization" of the foreign exchange market has resulted in the involvement of a much broader array of trading accounts. Indeed, much of the recent growth has come from PTC algorithmic traders, retail aggregators, corporate accounts, and institutional money managers who are increasingly treating foreign exchange as a separate, tradable asset class.

The larger trading volumes, increasing ticket numbers, and broader range of market participants have improved the liquidity of most currency pairs.

In addition to boosting trading volumes, this broader range of market participants has increased the diversity of opinion expressed in the market. Many of these new accounts trade in huge volumes but will split orders into a myriad of smaller deals spread throughout the trading day (growth in the number of trade tickets has exceeded growth in trading volume). By most measures, the larger trading volumes, increasing ticket numbers, and broader range of market participants have improved the liquidity of most currency pairs. For example, bid/offer spreads have been dramatically compressed; market flow is more evenly distributed across the trading day; order books are deeper (there are more resting orders at every price point); markets are more resilient to shocks; and both historical and implied volatility have recently been trending towards low levels.

Despite these measurable improvements, some have expressed concern over the growing PTC role in providing foreign exchange market liquidity because these accounts typically use highly leveraged, aggressive trading strategies. This may lead some speculative accounts to overcrowd similar positions, to over-extrapolate existing price trends, or to inappropriately over-leverage price and credit risk. Such behaviour

has the potential to make the foreign exchange market less resilient or liquid under stressed conditions.

Although the foreign exchange market has not recently been tested by a period of severe stress, the increased price volatility observed in many global financial markets through the summer and autumn of 2007 was not accompanied by a marked deterioration in foreign exchange market liquidity. To the contrary, anecdotal evidence suggests that market participation by algorithmic PTC accounts, as well as overall foreign exchange trading volumes, increased remarkably during this period. By many accounts, liquidity remained deep in most foreign exchange markets even during the most volatile trading days of this extraordinary period.[12]

Whether broader PTC participation and the use of high-frequency trading algorithms have helped to moderate extreme price movements, or whether they may occasionally lead to price distortions and illiquidity in times of extreme market stress, remains an open question in foreign exchange and in many other markets. On balance, however, recent trading activity suggests that broadening the foreign exchange market has led to deeper liquidity, tighter pricing, more advanced trading technology, and more flexible, accommodative credit arrangements underlying market access (e.g., through prime brokerage). Moreover, foreign exchange markets have arguably become more operationally efficient as the automation of trading has dramatically lowered transactions costs. Allocative efficiency has also improved as technological innovation and new institutional trading arrangements have allowed trading risks to be unbundled, priced separately, and transferred to those more willing to bear them. This allows each market participant to manage those risks in which it has a comparative advantage.

As a result, the ongoing evolution in foreign exchange markets has benefited almost all market participants, not just the large investment dealers or the PTC.

Conclusion

The foreign exchange market is in a period of transition. Electronic trading platforms, algorithmic trading strategies, and a changing mix of market participants are driving market growth and accounting for an increasingly large share of global trading volume. In the process, the market structure that characterized foreign exchange through the mid-1990s is increasingly being displaced by a new structure that is different in several fundamental ways.

The lines of demarcation between buy-side and sell-side accounts; price-takers and price-makers; wholesale and retail trading platforms; and market players, banks, and the PTC are becoming increasingly blurred. So, too, are the distinction between exchange-traded and OTC transactions and those between bank-intermediated markets and disintermediated capital markets. In place of a primarily domestic market largely dominated by local banks, foreign exchange is moving towards an electronically linked international marketplace dominated by large global banks and non-bank trading funds, where all participants can access broadly similar pricing on a range of competing electronic platforms, and where a growing professional trading community increasingly supplies more of the liquidity and manages more of the price risks. Many banks are increasingly being disintermediated in the foreign exchange market and having to adjust their business models accordingly, making difficult choices as to where their core competencies lie: in an agency role providing fee-based ancillary trading services, or as risk-managing principals.

The distinctions between various financial markets have also been blurring as this new market model becomes increasingly multi-asset class in nature. Many PTC accounts have been moving into new asset classes, looking for new sources of return. The PTC's trading strategies have been generalizing to trade across different asset classes simultaneously, exploiting cross-price movements on multiple financial products. Real money institutional investors also have reasons to trade multiple asset classes simultaneously (for example, to buy foreign assets and hedge them at the same time, or to actively manage currency-overlay programs for their multi-asset-class portfolios).

The organizational structure of many banks is also evolving to reflect this new model. Departmental divisions are breaking down individual product silos in order to allow clients a more fully integrated multi-asset-class approach to transacting business. The skill set demanded of traders and dealers is changing as well: individuals well versed in high-value-added, multi-asset-class trading solutions are displacing single-product specialists who essentially provide foreign exchange price quotes on demand.

Similarly, electronic trading platforms are evolving to reflect the multi-asset-class approach increasingly

12. There were some reports of illiquidity in forward currency markets during this period, reflecting credit and technical concerns, but liquidity in spot foreign exchange markets remained firm.

demanded by influential PTC accounts. Several electronic trading portals—including many that originally focused on foreign exchange—are striving to integrate other financial products into their platforms, both by merger and acquisition, as well as by internal product development. Likewise, many public stock and commodity exchanges are not only moving away from trading floors to electronic platforms, but are also looking to bring a broader array of financial products into their organizations to help amortize the high fixed costs of advanced trading technologies.

As a result of these various inter-related, mutually reinforcing changes, foreign exchange (and other) markets are arguably becoming more open, transparent, and liquid. Operational efficiencies have also improved as trading costs have declined and innovations in risk management and broader market participation have allowed trading risks to be unbundled, priced more effectively, and dispersed more broadly.

Literature Cited

Aite Group. 2007. "Retail FX: Taking Center in Overall Market Growth." 23 July. Available at <http://www.aitegroup.com/reports/200707161.php>.

Bank for International Settlements (BIS). 2007. "Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in April 2007: Preliminary Global Results." Monetary and Economic Department. Available at <http://www.bis.org/publ/rpfx07.pdf>.

Euromoney Magazine. 2007. "Top Five Consolidate Lead in FX Market." July, pp. 165–78.

FX Week. 2007. "Market Nonchalant about FXMS Data." 14 May, p. 2.

Greenwich Associates. 2007. "Electronic Trading Systems Capture One-Half of Global FX Volume." 11 April. Available at <http://www.thetradenews.com/trading/foreign-exchange/772>.

HedgeFund Intelligence. 2007. "Global Hedge Fund Assets Surge 19% to $2.48 Trillion." Press Release, 1 October. Available at <http://www.hedgefundintelligence.com/images/590/55595/Global%20hedge%20fund%20assets%20$2.48trillion.pdf>.

NYSEData.com. 2007. "NYSE Group Volume in All Stocks Traded, 2007." Available at <http://www.nysedata.com/nysedata/Home/FactsFigures/tabid/115/Default.aspx>.

Price, T. 2007. "Consolidation: Threat or Opportunity for FX Execution Venues?" *e-FOREX Magazine*, January, p. 27.

Profit & Loss Magazine. 2007. "FX Just Keeps on Growing, Says Tower Group." July/August, p. 8.

Securities Industry and Financial Markets Association (SIFMA). 2007. "Average Daily Trading Volume in U.S. Bond Markets." Available at <http://www.sifma.org/research/pdf/Overall_Trading_Volume.pdf>.

West, K. 2007. "Algorithmic Trading: Behind the Trade." *International Banking Systems (IBS) Journal* (June) "Trading Platforms Supplement": 10–12.

The Effect of China on Global Prices

Michael Francis, International Department

- *Since China joined the World Trade Organization in December 2001, Chinese exports of consumer goods and imports of primary commodities have grown dramatically and are having major effects on the respective supplies and demands for these commodities.*
- *Globally, prices of consumer goods such as clothing, toys, and electronics are falling relative to other consumer goods and services, while the relative prices of commodities such as oil and metals have risen.*
- *Such relative price movements can have temporary effects on inflation, but monetary policy can adjust to keep inflation close to target over the medium term.*

Anyone walking through a local discount retailer during the past few years will have noticed an abundance of inexpensively priced goods, many of them labelled "Made in China." At the same time, gasoline prices have risen to levels not witnessed for more than a quarter of a century, apparently driven up by China's ever-rising demand for oil. From our drive to work to shopping on weekends, it seems that China is increasingly affecting our daily lives through the prices of the goods we buy. And Canada is not alone. Similar trends have occurred in all of the industrialized economies, suggesting that the "China price effect" is a global phenomenon.

This article examines the nature of these relative price changes and China's role in causing them. The analysis presented here suggests that, over the past five years or so, the growing supply of China's exports has exerted downward pressure on the prices of consumer goods, while its rising import demand has put upward pressure on global commodity prices. Yet although China appears to be affecting the prices of some goods relative to others, it is unlikely that the China price effect has had, or will have, a persistent effect on aggregate measures of inflation, such as core inflation, because inflation-targeting central banks have the tools to adjust policy to keep inflation close to target, thereby offsetting any persistent upward or downward inflationary pressure, regardless of its source.

China's Integration and Global Prices

Over the past 25 years, China's economy has grown at an annual average rate of 9.7 per cent. On a purchasing-power-parity (PPP) basis, the Chinese economy is now estimated to account for over 15 per cent of world gross domestic product (GDP), and it is predicted that per capita GDP in China will exceed US$8,000 by the

end of 2007.[1] By that measure, China is now richer than a number of East Asian rivals such as Indonesia and the Philippines. Much of this growth has been associated with an even more rapid increase in China's trade. Between 1980 and 2001, in current U.S.-dollar terms, exports grew at an annual average rate of just over 14 per cent, and since 2001, the annual growth rate of exports has approached 30 per cent. As a result, China is now the world's third-largest trading nation, with China's trade accounting for over 7 per cent of global trade.[2]

China's growth and integration into the global economy generally reflect the impact of its policies to foster growth and economic development.

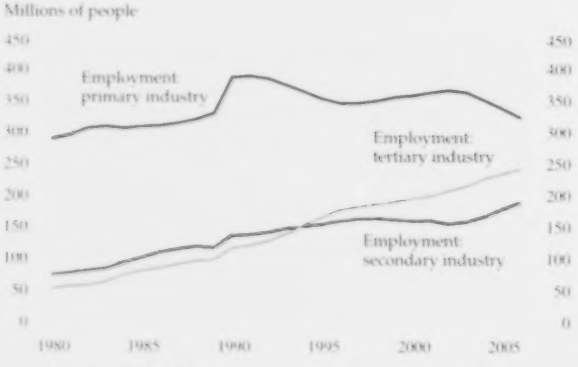
China's growth and integration into the global economy generally reflect the impact of its policies to foster growth and economic development. Before beginning its reforms in 1979, China had largely shut itself off from the rest of the world. In an effort to feed its large population, China's labour force was directed to work primarily in rural agriculture, while its exports were constrained by state plans and typically consisted of some key commodities, including oil, which were sold to earn the hard currency required to finance imports of capital equipment. During this period, China was extremely poor but largely self-sufficient. When reforms began in 1979, China set out gradually to transform the way it ran its economy. Instead of remaining inwardly focused, it elected to use trade as a means of drawing its abundant and underemployed labour out of agriculture to transform imported raw materials and inputs into manufactured goods for export as well as into new factories and infrastructure that have laid the foundation for growth. This process helped China to shift 200 million workers out of primary industries, such as agriculture, into secondary industries, such as construction and manufacturing, or the tertiary sector, which is mainly services (Chart 1).

In the first few years of the reform process, China was not large enough for its industrialization policy to have a significant impact on global markets. But in the past 10 years, and particularly the past 5, there is growing evidence that China has had important effects on the world economy through its contribution to world trade. In particular, as its trade has grown, China has become the dominant source of global supply and demand in some key sectors of world trade. Chart 2 shows that China's net exports now represent 39 per cent of world trade in semi-durable consumer goods, and 24 per cent of world trade in durable consumer goods, up from 26 per cent and 12 per cent, respectively, in 1995.[3] Likewise, China's imports account for 15 per cent of world trade in primary industrial supplies (unprocessed, non-food commodities) and 4.5 per cent of world imports of unrefined fuels and lubricants.[4]

Interestingly, as China's exports of consumer goods and imports of raw materials increased, the prices of these goods changed over time in a manner con-

Chart 1

China: Employment by Industry



Source: CEIC database

1. Because many (non-traded) goods and services are much less expensive in China than in the United States, simply converting China's GDP into U.S. dollars at the market exchange rate of 7.73 yuan per U.S. dollar (as at 1 April 2007) would understate the true size of the Chinese economy. A PPP conversion rate (2.095 for 2007) is therefore used for making international comparisons. Data on GDP, GDP per capita, and PPP conversion rates are from the International Monetary Fund *World Economic Outlook* database, April 2007.

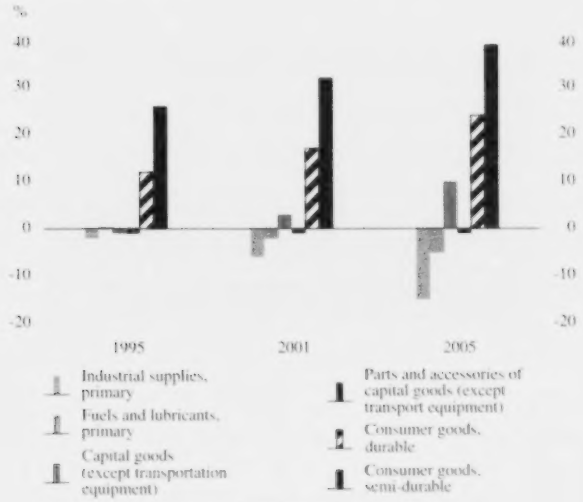
2. WTO Statistical database, 2006. Note that trade figures are calculated in U.S.-dollar terms, with conversion done at market exchange rates (not PPP-adjusted rates).

3. As a rule of thumb, durable consumer goods are manufactured household items that can be expected to last in excess of five years, and semi-durable goods those that last between two and five years. Televisions and household furniture are common examples of durable consumer goods, while clothing and children's toys are considered semi-durable consumer goods.

4. Figures are for China's net exports as a share of world trade in the specified industry.

Chart 2

China's Net Export Share in Global Trade (Selected Industries)



Source: United Nations Comtrade database

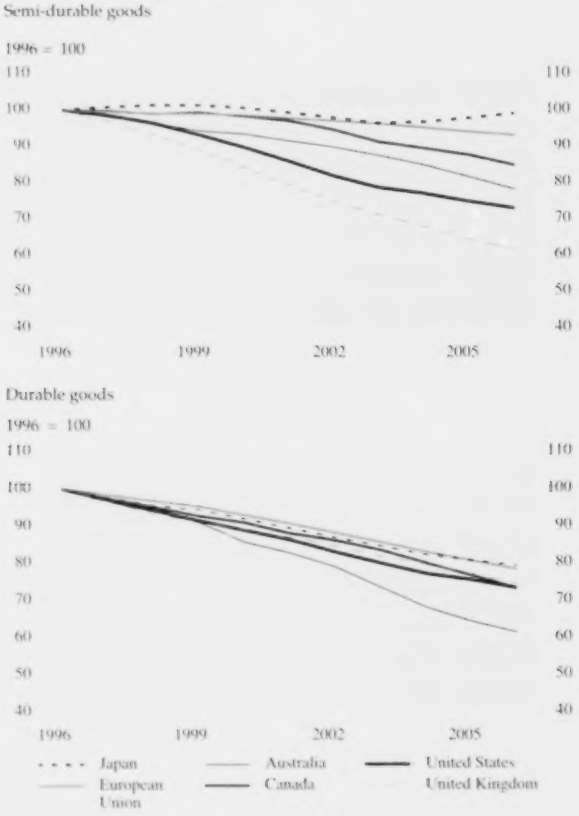
sistent with China's growing influence (Chart 3 and Chart 4). In particular, the prices of durable and semi-durable (DSD) consumer goods have fallen relative to the core consumer price indexes (CPI) in the industrialized countries, while world oil and metals prices have grown faster than U.S. CPI.

China has become the dominant source of global supply and demand in some key sectors of world trade.

However, this trend in relative consumer goods prices was present in the data even before China started to open its economy to world markets in 1979, and largely reflects the declining prices of goods relative to services in the CPI bundle. Baumol (1967) explained this trend by arguing that productivity growth was greater in the goods sector compared with services. As documented by Gagnon et al. (2003–2004), this was indeed the case in the major industrialized countries during the 1990s. But Gagnon et al. also point out that increased openness to international trade (especially from the emerging economies of Asia) is likely to have been playing an

Chart 3

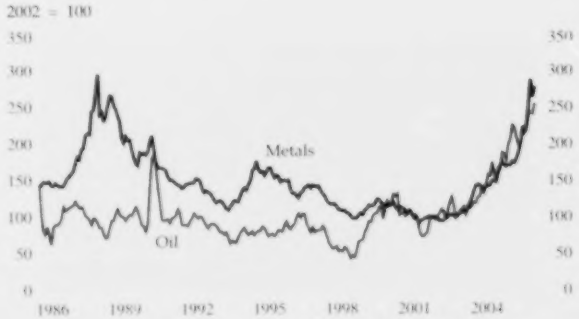
Price of Consumer Goods (Excluding Automobiles) Relative to Core CPI



Source: National statistical agencies, Bank of Canada calculations

Chart 4

World Commodity Prices, Deflated by United States CPI



Source: International Monetary Fund *World Economic Outlook*, September 2006

important role in more recent years.[5] Given the rapid growth in the importance of China's trade over the past 5 to 10 years (as highlighted in Chart 2), the next two sections focus on this relatively recent development and its impact on the relative prices of consumer DSD goods and commodities.

China's Export Supply of Durable and Semi-Durable Consumer Goods

There are two main causes of China's dramatic increase in consumer goods exports — China's growth and its policy of trade liberalization. China's growth has been driven by several factors (Francis, Morin, and Painchaud 2005). Most studies have found that just under half of post-reform growth in China has resulted from improvements in total factor productivity (TFP), which reflects the efficiency with which China's resources are used. One important source of TFP growth is the reallocation of farm workers into more productive sectors such as manufacturing and services (Heytens and Zebregs 2003). Interestingly, as Chart 1 shows, the service-oriented tertiary sector has typically grown slightly faster than the industrial secondary sector. Beginning in 2003, however, employment in the secondary sector (including construction and manufacturing) has been growing rapidly (at 5 per cent, compared with 3.7 per cent before 2003) and appears to have drawn labour directly out of primary industries, mostly agriculture. Of the key secondary sectors, some of the greatest employment expansion has been in industries responsible for the production of DSD consumer goods. Increased employment in the electronics, garment, leather goods, and furniture industries, for example, accounts for more than one-third of the overall increase in employment in secondary industries (Table 1). Since the production of these types of goods is widely viewed as being labour intensive, this reallocation of labour could be expected to have resulted in a disproportionate increase in the supply of these goods on world markets.

Rapid capital accumulation, the other main source of China's growth, would normally tend to favour the production of more capital-intensive goods. In this instance, however, there are two important qualifications. First, in China, much of the investment is being allocated to construction and infrastructure development; and second, China's industrial policy (designed in part to create jobs for China's surplus agricultural labour) guided much of the remaining investment towards the labour-intensive export sector. The overall effect of growth on the output mix has therefore favoured the export-producing sectors over the import-competing sectors.

Table 1

Share of Total Increase in Employment in China's Secondary Industries, by Sector, 2000–06

	%
Electronics and communication equipment	17
Electric machinery and equipment	10
Garments and other fibre products	9
Textile industry	8
Leather and related products	7
Furniture manufacturing	3
Other	46

Note: Data are based on survey results, and coverage is incomplete. These statistics should therefore be considered indicative.
Source: CEIC database

Just under half of post-reform growth in China reflects the efficiency with which China's resources are used.

Trade liberalization also offers a good theoretical explanation for the increased supply of Chinese-produced DSD consumer goods. When China reduces import barriers, it frees up resources in protected sectors to flow into those exporting industries in which China has a comparative advantage. In addition, when industrialized countries reduce their import restrictions, it directly increases the supply of imported goods available in these markets from countries such as China. Thus, trade liberalization, on the part of both China and the industrialized nations would result in an increased supply of those goods in which China's comparative advantage is the greatest.

By the time China acceded to the World Trade Organization (WTO) in December 2001, many of the major obstacles to trade had been removed or eliminated as

5. Other explanations for the decline in consumer goods prices relative to the prices of services include difficulties in measuring quality improvements (especially for services), improvements in retail trade productivity—the so-called "Walmart effect" (Basker 2007); and an increasing demand for services compared with goods (owing to such factors as the aging of the population). On the commodity side, shocks to supply associated with weather and geopolitical tensions also play a role in affecting the relative prices of commodities.

Table 2

China: Applied Tariff Rates, 2001–05 (%)

	2001	2002	2003	2004	2005
Simple average applied rate	15.6	12.2	11.1	10.2	9.7
Industrial products	14.3	11.1	10.1	9.3	8.9
Motor vehicles	30.1	–	–	–	14.8
Textiles and clothing	21.1	17.5	15.1	12.9	11.5
Textiles	20.7	–	–	–	10.9
Clothing	24.1	–	–	–	15.8
Iron and steel	7.8	–	–	–	5.1
Agricultural products	23.2	17.9	16.3	15.0	14.6
Dairy	35.9	–	–	–	12.5
Grain	51.9	–	–	–	33.9
Oilseeds	32.0	–	–	–	11.1

Source: WTO (2006)

part of its export-led growth strategy. Nevertheless, upon accession, China undertook a number of important additional measures to further liberalize trade. These included significant tariff cuts (Table 2); the phasing-out of import quotas on such items as motor vehicles, petroleum products, rubber, iron, and steel; streamlining import-licensing requirements; and, importantly, removing restrictions on the right to trade. Before China's WTO accession, the right to trade was restricted to 35,000 Chinese enterprises. In some sectors, the right to trade was designated by the government, and import licences often prevented firms from reselling to the Chinese domestic market; instead, importing firms were required to use the imports for export.[6]

By 2005, 35 per cent of world trade in clothing and apparel was being sourced from China.

Although the key reductions in trade barriers resulting from joining the WTO occurred in China, accession also ensured that China's trade would be governed by the same set of agreements as other WTO members. This meant, for the most part, that Chinese-produced goods gained equal access to the markets of WTO members at the most-favoured-nation (MFN) tariff rates—that is, joining the WTO effectively levelled the playing field for Chinese goods that might otherwise have been discriminated against by the imposition of differential tariff rates.

Joining the WTO also meant that China benefited from the removal of quotas on textiles and clothing as negotiated under the WTO Agreement on Textiles and Clothing (ATC). China had been the world's largest exporter of clothing since 1995 (accounting for 22 per cent of world clothing trade at the time), but quotas in the major industrialized markets nevertheless severely limited Chinese clothing exports. As the quota system was gradually phased out after 2001, China's clothing exports accelerated, and by 2005, 35 per cent of world trade in clothing and apparel was being sourced from China.[7]

There are three main channels through which the quota reduction affected clothing prices in industrialized countries. First, the quotas caused the prices of Chinese clothing imports in industrialized countries to be higher than they would have been under free trade. As a result, over time, the import prices of these Chinese goods fell as the quotas were eliminated. Second, China is simply a cheaper source of clothing than many of its traditional competitors (such as Hong Kong or Turkey). Given the greater choice, consumers have been able to substitute towards the cheaper product. Third, increased competition from China has induced producers elsewhere to increase efficiency and reduce prices. Since clothing accounts for a substantial portion of the semi-durable consumption basket (almost 50 per cent in Canada and Europe, for example) these effects have likely had a significant impact on the prices of semi-durable goods in those industrialized countries that have phased out clothing quotas over the past five years.[8]

Effect on the relative prices of DSD consumer goods

Much of the problem with identifying a China effect on the prices of domestic consumer goods is the lack of readily available and reliable data on the prices and

6. Joining the WTO also had important legal and institutional consequences. Importantly, it bound the Chinese government to continue with the process of market liberalization. The effect of this commitment on businesses operating in China was probably important, but is difficult to quantify.

7. China has not fully benefited from the ATC quota phase-out because the United States and Europe maintained some quotas, which were extended past 2005 under safeguard clauses negotiated as part of China's entry into the WTO. These will expire at the end of 2007 in the case of Europe and 2008 for the United States.

8. The end of the system of quotas on clothing and textiles did not imply free trade in these goods. In the case of Canada, for example, the MFN tariff on clothing is typically 17 or 18 per cent.

quantities of Chinese-made goods in the advanced-country CPI baskets. Alternative approaches must therefore be used. One such approach is to try to "account" for the impact of China on import prices by breaking down the total import price (or, alternatively, the consumer price) into a share from China plus a share from the rest of the world (plus a share attributable to domestic production in the case of consumer prices). The effect of China on import prices then comes from three sources: the contribution of an increase in China's share (referred to as the import-penetration effect); the effect of changes in Chinese prices; and the indirect impact of increased competition from China on exporters in other countries and domestic producers (for consumer goods prices).[9]

Chinese goods are getting cheaper compared with similar DSD goods produced locally or abroad.

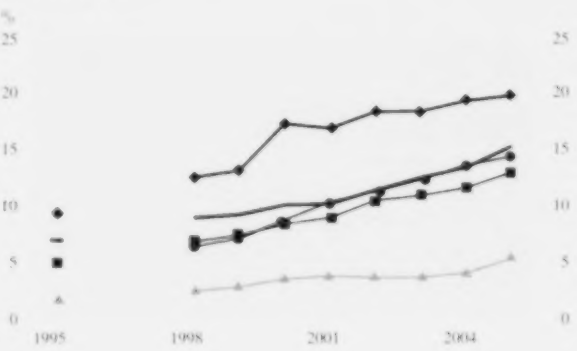
Using this accounting methodology, Nickell (2005) calculates that, between 2000 and 2004, China and India combined may have reduced CPI inflation pressure in the United Kingdom by just over half a percentage point per year through the import-penetration channel alone. For the United States, Kamin, Marazzi, and Schindler (2006) estimate that, between 1993 and 2002, the growing share of Chinese imports lowered import-price inflation by around 0.8 of a percentage point per year, translating into a small effect on consumer prices of around 0.10 of a percentage point per year. Pain, Koske, and Sollie (2006) find that, between 2001 and 2005, this import-penetration effect caused U.S. CPI inflation to be reduced by 0.12 of a percentage point in the United States and 0.13 of a percentage point in the euro area.

While the results are suggestive, there are limitations to the accounting approach. Importantly, for our purposes, the results do not identify the effect of China on DSD consumer goods relative to overall CPI. An indirect way of detecting a China effect on DSD prices is to examine the amount of expenditure on Chinese goods relative to total expenditure for a given category of consumer goods. If the imported good is a reasonable substitute for local goods, then the expenditure share of the imported good will rise as its price falls. Chart 5 shows that households in industrialized countries have been allocating an increasing share of their DSD consumption expenditures to Chinese goods, indicating that Chinese goods are getting cheaper compared with similar DSD goods produced locally or abroad, and over time are thereby contributing to downward pressure in core CPI goods.

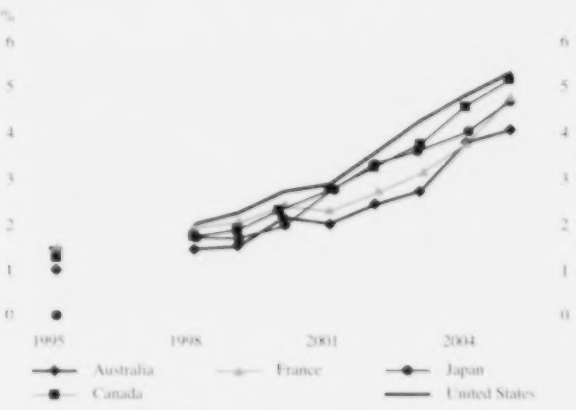
Chart 5

Share of Consumption Expenditure on Chinese-Made Goods, by Country

Semi-durable goods



Durable goods



Source: United Nations Comtrade database, national statistical agencies, and author's calculations

China's Import Demand for Oil and Metal Commodities

The flip side of China's export supply is its import demand. As discussed, China's industrialization policy

9. The direct effect of China on Canadian consumer prices is discussed in more detail in Morel (2007).

has created a demand for commodities and industrial supplies to be used in the production of its exports and for construction and infrastructure investment. Although China has a large resource sector, with over 10,000 mining enterprises employing five million people, in recent years, domestic output has been unable to keep up with domestic demand. This has created an import demand for commodities—especially primary commodities. This section looks at how China's demand for commodities is affecting the global prices of oil and metals.

Effect on global oil prices

In the case of oil, between 2002 and 2004, China's oil consumption, driven by particularly rapid growth and a restructuring of its economy towards energy-intensive sectors, increased 28 per cent, or by approximately 1.5 million barrels per day (BP 2007). Consequently, China's share of world oil imports grew from approximately 3.5 per cent in 2001 to over 6 per cent of world oil trade in 2005.

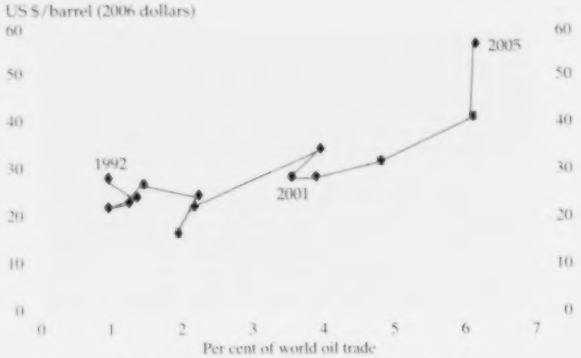
During the 2002–04 period, although China's import demand was growing strongly, the impact on the world oil price was moderate (Chart 6). One reason was that the increase in China's demand at the time seems to have been perceived as temporary; hence, producers responded to what they thought was a short-term price rise by expanding production.[10] The U.S. Energy Information Administration (EIA), for example, predicted in its 2004 forecast that China's demand for oil for 2005 and 2010 would return to levels that it had predicted in its 2002 forecast.[11] Likewise, starting in 2002, the IMF consistently underestimated China's growth and did not significantly raise its projection of China's medium-term growth, from 8 per cent to 9 per cent, until 2006 (Chart 7). In response to these developments, global oil production rose, and spare capacity within the Organization of Oil Producing and Exporting Countries (OPEC) fell from an average of 3.7 million barrels per day between 1994 and 2002 to 1.5 million barrels per day between 2003 and 2005

10. Essentially, a resource producer can maximize the value of the resource by arbitraging across time: if the current price is higher than the expected future price, then the producer will increase output today to gain from the higher price. This response tends to dampen price movements caused by short-term changes in demand. Nevertheless, bottlenecks in the transportation, extraction, and refining stages resulting from the constraints on capital and labour mean that there is a limit to the arbitrage process, and commodity price rises may not be completely offset.

11. Rosen and Houser (2007) illustrate a similar point using the International Energy Agency's forecast for China's demand for oil in 2002.

Chart 6

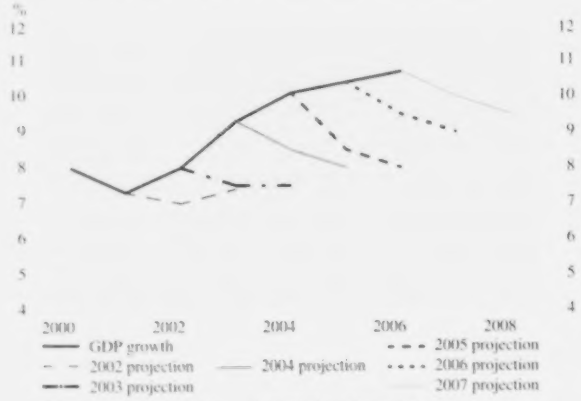
China's Crude Oil Imports (% of World Total) and the World Oil Price



Source: United Nations Comtrade database, IMF Commodity Price database, and author's calculations

Chart 7

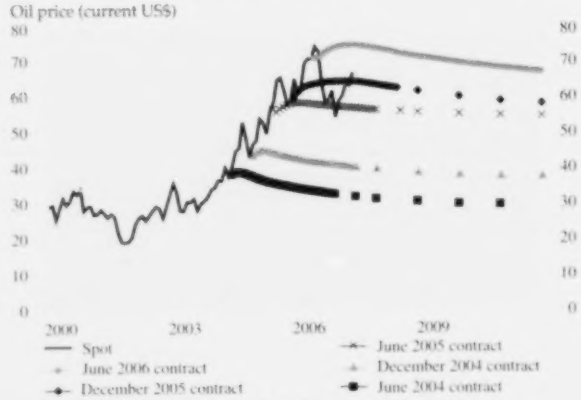
Growth of China's GDP and IMF Projections



Source: IMF *World Economic Outlook*, various years

Chart 8

Spot and Future Oil Prices, 2000–



Source: New York Mercantile Exchange (NYMEX)

(International Monetary Fund 2007).[12] It was these production responses that helped to moderate price rises at the time.

However, in 2006, at roughly the same time as the IMF began to make significant upward revisions to its outlook for China's growth, the EIA revised up its forecast for China's long-term oil consumption and then made another, more significant, upward revision in 2007, suggesting that the temporary increase in demand was now expected to be permanent. This change in expectations helps to explain why oil prices rose rapidly at this time.[13]

Around 2005–06, the evidence suggests that the market decided that what at first appeared to be a temporary increase in the growth of China's GDP and its demand for oil was likely to be permanent.

The impacts of the changing perception of China's demand for oil are nicely illustrated by oil futures market data (Chart 8). Prior to the middle of 2005, despite the growing demand from China, the oil futures market predicted that oil prices would fall from their spot prices (a phenomenon referred to as "backwardation") because of a belief in the market that the spot price at the time reflected a temporarily high level of demand relative to supply, which would be quickly alleviated, causing futures prices to fall. But, by the middle of 2005, the futures price curve had flattened out considerably, predicting that the oil price would remain close to US$55 per barrel. By early 2006, most of the backwardation in the futures price had been eliminated, with the oil price generally expected to rise from its spot price in the future.

Thus, starting around 2005–06, the evidence suggests that the market decided that increases in the growth of China's GDP and its demand for oil, which at first appeared to be temporary, were likely to be permanent. As a result, oil prices rose dramatically at a time when the increase in demand was deemed permanent and was exacerbated by already low capacity utilization.

To investigate the impact of this unexpected demand shock on global oil prices, Elekdag et al. (2007) use the Bank of Canada's Global Economy Model (BoC-GEM) to simulate the effect of an increase in East Asian productivity growth (in both traded and non-traded sectors) and energy intensity of oil usage.[14] They find that a surprise shock to China's oil demand could have pushed up oil prices by 20 per cent on impact and caused the long-run price to rise by as much as 60 per cent. Cheung and Morin (2007) use an econometric analysis to estimate the impact of emerging Asia on oil and metals prices. They find that there was a structural break in the data at the time of the 1997 Asian crisis—most notably for oil.[15] Since then, metals and oil prices, which had historically moved with the business cycle in the industrialized countries, have become increasingly aligned with emerging Asia's industrial activity. The results of these studies do not explain all the movement in oil and commodity prices, but they do suggest that China is having a significant and increasing effect on world commodity prices.

Effect on global metals prices

In many respects, China's impact on the world metals market is even more dramatic than its impact on the oil market. Between 2001 and 2006, metals prices almost tripled, with China accounting for more than 50 per cent of the increase in world demand for key metals such as aluminum, copper, nickel, and steel. Interestingly, though, with the exception of nickel, China managed to account for an even larger share of the increase in global refining capacity over the same period. In contrast, despite having a large mining sector, Chinese mine production failed to keep up (Table 3), implying that China was creating an excess

12. OPEC spare capacity refers to production capacity that can be brought online within 30 days and sustained for 90 days. Note that the period starting in 2003 was also one when the markets experienced numerous supply shocks, including the beginning of the war in Iraq—although the rundown in spare capacity significantly exceeded what was required to make up for forgone Iraqi production.

13. Theory suggests that the upward revision in future demand should produce an increase in long-run commodity prices, and that producers in the current period would have an incentive to conserve their supply to sell in the future. Thus, compared with a temporary demand shock, the supply response is slower and tends to produce an immediate and persistent increase in the commodity price. This increase in the long-run price, however, is also a signal to markets to increase investment in the extraction and refining sectors. Thus, the price rise may be partially offset over time by increased production capacity.

14. BoC-GEM is a sophisticated dynamic-stochastic general-equilibrium model of the world economy. For more details, see Lalonde and Muir (2007).

15. The authors attempt to identify whether the change in demand is coming from a trade channel or a growth channel. Unfortunately, given the limited amount of data in the post-2002 period, they have trouble deciphering between the two effects.

Table 3

China: Metals Demand and Supply, 2001–06

	China's share of world consumption and production growth (%)				China's domestic consumption and production growth (annual average) (%)			
	Aluminum	Copper	Nickel	Steel	Aluminum	Copper	Nickel	Steel
Refined consumption	59	54	58	60	20	10	23	19
Refined production	76	84	34	69	23	15	17	23
Mine production*	29	12	9	30	17	6	7	19

* Mine production for steel refers to iron ore production (in terms of metal content).

Source: World Bureau of Metal Statistics, except steel: International Iron and Steel Institute, Japan Iron and Steel Federation, United States Ecological Survey, and author's calculations

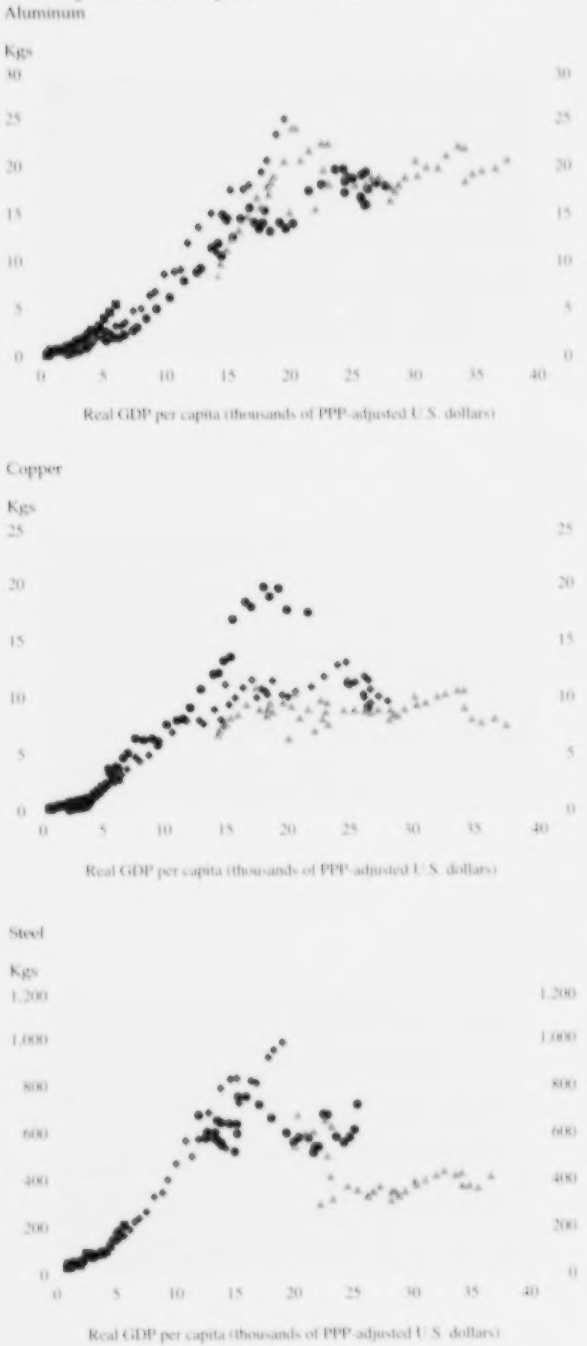
demand for unprocessed metals in the form of metal ores and concentrates.

On the consumption side, China's demand for metals is largely a function of its economic development. For an economy with per capita GDP approaching US$8,000, China's per capita demand for aluminum, copper, and steel is very much in line with that experienced by other countries at similar levels of development (Chart 9). Compared with advanced countries, however, China's demand for metals depends not only on the level of income, but also on how the metal is used. As Garnaut and Song (2006) argue, metals demand is particularly sensitive to the rate of urbanization and investment. For example, aluminum demand in China is more a function of domestic investment than household consumption when compared with industrialized countries. In 2002, construction accounted for 31 per cent of aluminum use in China, compared with 18 per cent in the advanced economies, whereas use in cans accounted for only 2 per cent of demand in China versus 12 per cent in advanced economies (Alcan 2004). Thus, in addition to its income growth, China's recent boom in construction and investment also helps to explain its commodity demand.

China's rapid increase in the production of refined metals is more difficult to explain (Rosen and Houser 2007). In part, it likely reflects laws and trade restrictions that limited the import of commodities, forcing domestic users to purchase locally produced metals, while firms producing for export had access to world markets. Although this practice has been gradually phased-out

Chart 9

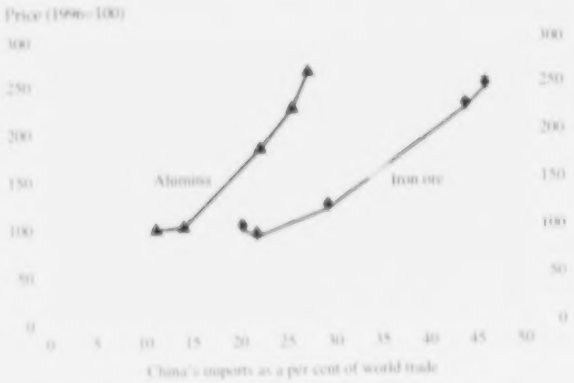
Per Capita Consumption of Metals



Source: IMF *World Economic Outlook*, 2006

Chart 10

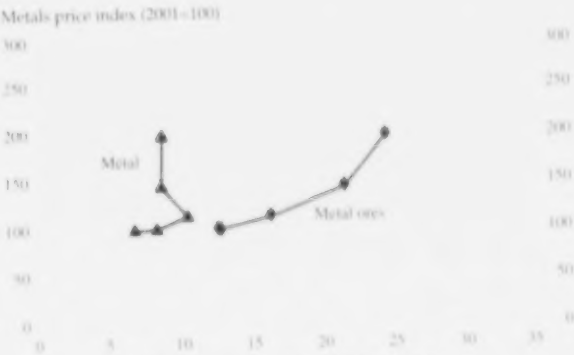
China's Impact on the Prices of Alumina and Iron Ore



Source: United Nations Comtrade database, IMF Primary Commodity Price database, and author's calculations

Chart 11

China's Import Demand and World Metals Prices, 2001–05



Source: United Nations Comtrade database, IMF Primary Commodity database, and author's calculations

since China acceded to the WTO, it remains applicable to the import of some commodities, such as iron ore (WTO 2006). In the case of aluminum, another factor that has encouraged the development of a refining industry is access to subsidized electricity (Alcan 2004). Low environmental standards and poor enforcement of those standards is also a problem in the Chinese metals-producing sector, although it can be a cost advantage (IOSC 2003, 2006). In the nickel-refining industry, for example, to save costs, Chinese firms have recently resorted to importing a low-grade ore (nickel laterite) used in the production of nickel pig iron—a substitute for nickel. Its use generates significant cost savings for Chinese firms, but the refining process produces high levels of pollutants (ABARE 2007; Lennon 2007). Whether China's advantage in producing refined metals persists as market forces penetrate the energy sector and demand for better environmental protection increases remains to be seen. In the interim, however, it seems likely that China will continue to be a major source of refining capacity.

Although growth in China's metals-refining sector has largely matched the rapid growth in consumption demand for refined metals, at just over 8 per cent, China's import share of the world refined-metals trade, while large, remained almost unchanged between 2002 and 2006. Yet growth in the demand for unrefined metal ores and concentrates has been dramatic: in 2002, China accounted for 13 per cent of world trade in metal ores; by 2005, it accounted for 25 per cent. Provisional estimates suggest that by 2006 it may have exceeded 30 per cent.[16] Not surprisingly, the prices of unprocessed metals such as alumina and iron ore have been highly correlated with China's import demand during recent years (Chart 10). Likewise, the increase in the world prices of refined metals have also shown a stronger association with the increase in China's import demand for metal ores and concentrates than with its demand for refined metals (Chart 11).

As with oil, although metal-producing resource companies likely anticipated China's rise and the associated increase in demand, the rate of increase in recent years and its permanence may have come as a surprise, creating an unexpected rise in world prices. In addition, given the scale of costs associated with developing new mining projects, it is likely that supply has been slow to adjust. As a result, mining companies have been straining to meet demand, and prices have risen and have remained elevated. In the longer term, since resource companies have revised their estimates of China's growth and the derived demand for metal ores upward, the capacity constraints ought to be grad-

16. China's growing and dominant share of world mineral ore markets is apparent in the market for alumina, where China's imports accounted for 12 per cent of world trade in 2002 and, by 2005, had reached 23 per cent; in the market for copper ore, where the corresponding figures are 14 and 23 per cent; and in the market for iron ore, in which China's import share of world trade had reached a staggering 46 per cent by 2005, up from 22 per cent in 2002. It is difficult to calculate figures for nickel, because of the significant impact of the substantial increase in the importance of cheap low-grade nickel ores during recent years, which tend to distort China's import figures. Ideally, a measure based on metal content could solve this problem, but such data are not readily available.

ually alleviated, and metals prices can be expected to fall. This future price decline is more likely for the most abundant metals, such as aluminum and iron, compared with such relatively scarce resources such as oil, where the scarcity value of the resource contributes a greater share to its price.

China's Effect on Global Inflation

In the long run, the rate of inflation in countries outside China is ultimately determined by monetary policy, not by China's impact on the relative price of oil or clothing. That said, central banks have had to contend with a series of large and persistent trade shocks emanating from China that may have surprised them as much as they have surprised the IMF or mining companies. Given the lags associated with monetary policy actions, these shocks can therefore be expected to have an effect, albeit temporary, on measured inflation.

Nevertheless, it is not well understood how China's trade, which is thought to act on real variables and relative prices, affects nominal prices and measured inflation. Possible channels include the weighting of goods in the CPI basket—the impact of some relative prices (such as DSD consumer goods) on measured inflation may be more important than others (such as energy); an effect on firms' price-setting behaviour owing to increased import penetration associated with competitively priced imports of Chinese DSD consumer goods; downward pressure on wages, which reduces production costs; and upward pressure on production costs stemming from higher commodities prices.

Given China's size, and the rapid acceleration in its trade following its WTO accession, it is therefore not surprising that some observers (such as Nickell 2005) see China as playing a significant role in the inflationary process, at least over the short term. At this point, however, given that the relative price effects on DSD goods and commodity prices are somewhat offsetting, and that monetary policy in most industrialized countries is forward looking and aimed at price stability, definitive empirical evidence that China is a net source of disinflation (or inflation) remains elusive.

Conclusion

This article has explored the role that China plays in determining global prices and, in particular, the effect that China is having on the relative prices of consumer goods and commodities via its export supply and import demand for these goods. The evidence suggests that, following its accession to the WTO, China played a significant role in restructuring global trade and hence affected relative prices. In the market for clothing, the phase-out of quotas seems to have significantly increased the availability of inexpensive clothing from China. As a result, the global clothing market has become more competitive, clothing prices have fallen, and expenditure on imported Chinese clothing has risen. A similar pattern seems to be present in other DSD consumer goods markets. In terms of commodity imports, China's economic and trade developments appear to have grown much faster than expected, causing a larger-than-anticipated increase in global demand for oil and metals. Together, these two effects help to explain the recent change in the relative prices of these goods.

Looking forward, China continues to have a large supply of labour in the primary sectors of its economy, which can be expected to continue its migration into the DSD consumer goods sector for some time. This process will help to keep downward pressure on the relative prices of these goods.

China's demand for oil and metal commodities can be expected to grow strongly for a number of years to come.

For oil and metals, China's size and growth are likely to remain among the key factors driving the growth of global demand for some time. By way of comparison, in per capita GDP terms, China's current level of development is not dissimilar to that of Japan in the early 1960s. Thus, if Japan's experience is relevant, China's demand for oil and metal commodities can be expected to grow strongly for a number of years to come. To keep markets in equilibrium, either prices will rise or the supply side will adjust. History suggests that supply does adjust, but that the adjustment will be slow, given the scale of the required adjustment, the lags involved in establishing the necessary capacity, and caution surrounding the risks associated with increases in demand being driven by a single market. Hence, the relative prices of commodities can also be expected to remain somewhat elevated.

Finally, although this article has focused on the effect of China, the emergence of other labour-abundant emerging economies, such as India, which are likely to follow in China's footsteps, must be acknowledged. There will no doubt be some differences in how these economies affect global markets and prices, but China's rise suggests that the relative price effects could be significant.

Literature Cited

ABARE. 2007. *See* Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics.

Alcan Inc. 2004. *China's Aluminum Industry: Setting the Record Straight*.

Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE). 2007. "Australian Commodities, June Quarter."

Basker, E. 2007. "The Causes and Consequences of Wal-Mart's Growth." *Journal of Economic Perspectives* 21 (3): 177–98.

Baumol, W. J. 1967. "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of an Urban Crisis." *American Economic Review* 57 (3): 415–26.

BP. 2007. *BP Statistical Review of World Energy*, June.

Cheung, C. and S. Morin. 2007. "The Impact of Emerging Asia on Commodity Prices." Bank of Canada Working Paper. Forthcoming.

Elekdag, S., R. Lalonde, D. Laxton, D. Muir, and P. Pesenti. 2007. "Oil Price Movements and the Global Economy: A Model-Based Assessment." Bank of Canada Working Paper No. 2007-34.

Francis, M., F. Painchaud, and S. Morin. 2005. "Understanding China's Long-Run Growth Process and its Implications for Canada." *Bank of Canada Review* (Spring): 5–17.

Gagnon, E., P. Sabourin, and S. Lavoie. 2003–2004. "The Comparative Growth of Goods and Services Prices." *Bank of Canada Review* (Winter): 3–10.

Garnaut, R. and L. Song, 2006. "China's Resources Demand at the Turning Point." In *The Turning Point in China's Economic Development*, 276–93. Canberra: Asia Pacific Press at the Australian National University Press.

Heytens, P. and H. Zebregs. 2003. "How Fast Can China Grow?" In *China: Competing in the Global Economy*, edited by W. Tseng and M. Rodlauer, 8–29. Washington, D.C.: International Monetary Fund.

Information Office of the State Council of the People's Republic of China (IOSC). 2003. "China's Policy on Mineral Resources." Government White Paper. Available at <http://www.china.org.cn/e-white/index.htm>.

———. 2006. "Environmental Protection in China (1996-2005)." Government White Paper. Available at <http://www.china.org.cn/e-white/index.htm>.

International Monetary Fund. 2006. "The Boom in Nonfuel Commodity Prices: Can It Last?" *World Economic Outlook* (September): 139–70.

———. 2007. "Global Prospects and Policy Issues." *World Economic Outlook* (April): 1–46.

Kamin, S. B., M. Marazzi, and J. W. Schindler. 2006. "The Impact of Chinese Exports on Global Import Prices." *Review of International Economics* 14 (2): 179–201.

Lalonde, R. and D. Muir. 2007. "The Bank of Canada's Version of the Global Economy Model (BoC-GEM)." Bank of Canada Technical Report No. 98.

Lennon, J. 2007. "The Chinese Nickel Outlook and the Role of Nickel Pig Iron." Presentation to International Nickel Study Group, 11 May. Available at <http://www.insg.org/presents/Mr_Lennon_May07.pdf>.

Morel, L. 2007. "The Direct Effect of China on Canadian Consumer Prices." Bank of Canada Discussion Paper No. 2007–10.

Literature Cited (cont'd)

Nickell, S. 2005. "Why Has Inflation Been so Low since 1999?" *Bank of England Quarterly Bulletin* 45 (1): 92–107.

Pain, N., I. Koske, and M. Sollie. 2006. "Globalisation and Inflation in the OECD Economies." Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Economics Department Working Paper No. 524.

Rosen, D. H. and T. Houser. 2007. "China Energy: A Guide for the Perplexed." A Joint Project by the Center for Strategic and International Studies and the Peterson Institute for International Economics. May.

World Trade Organization (WTO). 2006. "Report by the Secretariat: People's Republic China." Trade Policy Review.

Estimating the Cost of Equity for Canadian and U.S. Firms

*Lorie Zorn, Financial Markets Department**

- *There has been a concern among policy-makers that the cost of equity financing may be higher in Canada than in the United States, but the empirical evidence supporting this view is mixed.*
- *We improve on previous studies by implementing a forward-looking, firm-specific approach to estimating the nominal cost of equity for Canada and the United States that controls for firm characteristics, industry effects, and business cycle effects.*
- *We find that greater firm size and greater liquidity of a firm's stock are associated with a lower cost of equity, while greater firm leverage and greater dispersion in analysts' earnings forecasts are associated with a higher cost of equity. Moreover, we find that higher yields on longer-term sovereign bonds increase a firm's cost of equity.*
- *After taking firm-level and aggregate-level factors into account, the cost of equity was approximately 30 to 50 basis points higher in Canada than in the United States over the 1988–2006 period as a whole, but this differential appears to be lower in the post-1997 period.*

Financing costs are important for both firms and the economy, affecting investment decisions and, ultimately, economic growth. Since equity is an important component of a firm's financing structure, Canadian firms may not undertake as many projects that could potentially enhance growth if the cost of equity financing in Canada is relatively high. Considering the overall size of the equity stock in Canada, even small differences in the cost of equity financing can have a substantial impact.[1]

The cost of equity, which can be defined as the return expected on a firm's common stock, represents the compensation demanded by shareholders for providing capital and assuming the risk of waiting for this return.[2] Thus, in addition to the risk-free return, the cost of equity incorporates an equity-risk premium—the incremental payoff from holding a risky equity security rather than a risk-free security.

There has been a concern among policy-makers that financing costs may be persistently higher in Canada than in the United States. The Capital Markets Leadership Task Force begins its 2006 report, for example, with the premise that the cost of capital in this country needs to be reduced for Canadian firms to compete effectively with those in the United States (Boritz 2006). Similarly, the report of the Task Force to Modernize Securities Legislation in Canada (2006) reinforces the notion of a "made-in-Canada" risk premium that

* The research reported in this article is summarized from a working paper written by Jonathan Witmer and the author (Witmer and Zorn 2007).

1. As of 31 December 2006, the market capitalization of the Toronto Stock Exchange (TSX) was just over $2 trillion. During 2006, TSX firms raised over $41 billion through share issues. Available on the TSX website at <http://www.tsx.com>.

2. The cost of equity can be expressed in real or nominal terms, depending on whether real or nominal returns per share are used in its estimation.

increases the cost of equity capital in Canada and discounts the trading price of Canadian shares.[3]

The empirical evidence supporting this view is mixed. Multi-country studies indicate that the costs of equity for Canada and for the United States are comparatively close on a worldwide scale. The magnitude and relative ranking of these estimates vary across studies, however. Claus and Thomas (2001), for example, calculate a cost of equity for Canada that is 20 basis points (bps) lower than that of the United States.[4] The frequently cited results of Hail and Leuz (2006) indicate a cost of equity for Canada that is 30 bps greater than that of the United States.[5]

Policy efforts aimed at fostering a healthy environment for investment financing in Canada can be enhanced by a better understanding of the drivers of the cost of equity.

Canadian policy-makers have an interest in fostering a healthy environment for investment financing and, in the end, economic growth in Canada. Policy efforts can be enhanced by a better understanding of the drivers of the cost of equity in Canada, particularly compared with those of other countries.

This article presents estimates of the influences on the cost of equity in Canada and the United States using an updated methodology that controls for firm characteristics and aggregate-level factors. We begin with a brief review of the empirical literature. Next, we summarize the key factors that affect the cost of equity. We then present a comparison of Canadian and U.S. firms. Finally, the contributions of key factors to the cost of equity for Canadian and U.S. firms are quantified and discussed, along with implications for policy-makers.

3. The report cites the findings of Hail and Leuz (2006) and King and Segal (2003, 2006).

4. They estimate that Canada's cost of equity is 10.8 per cent over the period 1985–98, compared with 11 per cent for the United States.

5. Hail and Leuz estimate a cost of equity for Canada of 10.5 per cent over the period 1992–2000, versus 10.2 per cent for the United States.

Estimating the Cost of Equity

Only a handful of studies over the past 15 years have estimated a cost of equity for Canada, and the results vary. The studies not only disagree on the size of Canada's cost of equity, with estimates ranging from 5.4 per cent to 10.8 per cent, but they also disagree on how Canada compares with the United States. Some estimate a slightly higher cost of equity in Canada; some estimate that Canada's cost of equity may be 3 per cent lower.[6]

Why has the empirical literature failed to provide solid conclusions? One likely reason is that only recently has a true forward-looking, firm-specific approach to estimating the cost of equity been applied to Canada. Because sufficient firm-level data were not available before the mid-1990s, most estimates are based on realized, market-level returns on stocks and sovereign bonds. Typically, the methodology used in these studies estimates a constant equity-risk premium based on the differences in nominal returns earned on equities and bonds during a lengthy period of time (often 50 years or more). Because of historically lower stock market returns and higher bond yields in Canada relative to the United States, these studies have tended to find a lower equity-risk premium for Canada. Although risk-free rates have tended to be slightly higher in Canada, the result is often a lower cost of equity for Canada relative to the United States.[7] However, the period over which this market-level risk premium is calculated can lead to very different cost-of-equity results.

In addition, research to date has not been focused on making a thorough comparison between Canada and the United States. Rather, the cost of equity has often been estimated as a preliminary step to answering other questions (such as whether differences in a country's legal environment have an impact on the cost of equity). These country cost-of-equity estimates typically do not account for firm-specific characteristics and aggregate-level factors that could affect the cost of equity. Differences across these studies could therefore be attributed to the different characteristics of individual firms in each sample. In addition, variations in the estimates might be exacerbated by using a relatively small sample of firms in Canada compared with the United States.

6. See Witmer and Zorn (2007) for a discussion of the empirical literature.

7. See, for example, Booth (2001); Jorion and Goetzmann (2000); and Hannah (2000).

Lastly, although the cost of equity is, by definition, linked to the risk-free rate, it may also be insightful to consider the interest rate environment and how this affects the financing costs of individual firms in Canada.

Using information from stock prices and stock analysts' forecasts of firm earnings, we estimate a nominal cost of equity for Canadian and U.S. firms, then compare these estimates.

We address all of these issues by employing a methodology that uses information from stock prices and stock analysts' forecasts of firm earnings to estimate a nominal cost of equity for each firm.[8] Our cost-of-equity estimates are intuitively appealing because they reflect expected future returns to shareholders: in this approach, the cost of equity is the rate of return that sets the current stock price equal to the present value of expected future cash flows to shareholders. We compare these estimates for Canadian and U.S. firms over the 1988–2006 period, first at a broad level, and then controlling for firm characteristics, industry effects, and business cycle effects in a panel regression analysis. As an additional step, we examine the impact of longer-term sovereign bond yields (a proxy for the risk-free rate) on these cost-of-equity estimates.

What Drives the Cost of Equity?

A firm's cost of equity can be affected by several factors, which can be classified both at a firm level and at a broader level. Generally, the more these variables increase the perceived riskiness or uncertainty of future returns to shareholders, the more shareholders will demand to be compensated for this risk, and the higher will be the firm's cost of equity. Because our analysis incorporates these variables, it is important to establish their expected effect on a firm's cost of equity in order to help interpret our results:

- *Firm size*: Since there is usually more information regarding the management and potential earnings of larger firms, the uncertainty regarding the future returns of such firms is reduced. Thus, we would expect a firm's cost of equity to be negatively related to its size.
- *Financial leverage*: Given that payments to debt holders have priority, an increase in debt (or greater financial leverage) and fixed interest costs will make returns to equity holders more sensitive to changes in earnings (i.e., more risky). Thus, we would expect greater financial leverage to increase a firm's cost of equity.
- *Corporate taxes*: Corporate taxes have an indirect effect on the cost of equity by reducing the impact of financial leverage. Since interest payments on debt are tax deductible, corporate taxes reduce the effective cost of debt. So where corporate taxes are levied, leverage provides a risk-less tax shield, such that the overall risk of the firm is lower for the same amount of financial leverage. Through this link with financial leverage, we would expect the cost of equity to be negatively related to corporate taxes.
- *Stock liquidity*: Investors require extra compensation to cover the costs of buying and selling a security. These transactions costs tend to be lower for more frequently traded or more liquid stocks.[9] Thus, we expect firms with greater stock liquidity to have a lower required return and, hence, a lower cost of equity.
- *Forecast dispersion*: Investor uncertainty regarding future returns could grow with the variability and reduced accuracy of analysts' earnings forecasts for a firm. Thus, we would expect greater disagreement or dispersion in analysts' forecasts to increase the cost of equity.

In addition to these firm-specific characteristics,[10] other factors affect the cost of equity at a broader level:

8. See Witmer and Zorn (2007) for details on our methodology, including potential shortcomings.

9. Securities regulation and competition between trading platforms or exchanges have an impact on average stock liquidity as well.

10. Although not included in our analysis, ownership structure may also affect a firm's cost of equity. King and Santor (2007) find that Canadian firms with dual-class shares have a lower equity valuation than those firms with non-dual-class shares. Given the inverse relationship between a firm's cost of equity and its share price, this implies a higher cost of equity for firms that use dual-class shares.

- *Industry factors*: Certain cost-of-equity drivers will be common across firms in the same industrial group. For example, industries such as mining will have a high proportion of fixed costs. This higher operating leverage will cause profits to be more sensitive to changes in revenue, thus increasing the riskiness of returns to the firms' shareholders and the cost of equity in these industries. We attempt to capture industry-wide effects on the cost of equity by including industry dummy variables in our analysis.
- *Economic conditions*: Studies have shown that expected returns for equity markets tend to be countercyclical; i.e., they are lower under strong economic conditions and higher under weak economic conditions. Thus, we expect business cycle effects on the cost of equity as well and include dummy variables for each year in our sample period to account for this.

Differences in the cost of equity across firms can also be affected by such variables as the degree of financial market segmentation, unexpected movements in exchange rates, inflation uncertainty, differences in personal taxes, and different legal and regulatory environments, including enforcement. Because our focus is on firm-level drivers of the cost of equity that can easily be represented, we do not address these other factors. (Although other studies have examined the relationship of some of these factors with the cost of equity, none has comprehensively included all of these variables.) An analysis of some of these other effects is planned in future work, however, and this might shed further light on the cost of equity for Canadian firms.

Empirical Results

Canada-U.S. comparison

Given the factors affecting the cost of equity, it is interesting to first compare Canadian and U.S. firm characteristics. Taking a sample of firms over the period 1988 to 2006,[11] tests are performed to determine whether there are differences between the Canadian and U.S. median for the five identified firm characteristics (Table 1). The tests indicate that, compared with U.S. firms, Canadian firms in our sample are smaller, have a lower effective tax rate, a higher amount of debt in their capital structure, a lower stock turnover (a proxy for stock liquidity), and a higher dispersion of forecasts among analysts. When the cost of equity is estimated for each firm and year, we find that the median cost of equity is 11.5 per cent for Canadian firms, compared with 10.9 per cent for U.S. firms over the 1988–2006 period.[12] Given the differences in firm characteristics, it is not surprising that the median cost-of-equity estimate for firms in the Canadian sample is higher than that for firms in the U.S. sample.[13] As such, it is important to control for these firm-level differences in order to make a relevant comparison across countries.

Table 1

Sample Statistics for Canadian and U.S. Firms, 1988–2006

	Canada	United States	Median difference
Size (total assets)	US$364.2 million	US$446.8 million	-US$82.7* million
Financial leverage	0.36	0.33	0.03*
Taxes	0.35	0.36	0.01*
Stock liquidity	0.30	0.94	-0.64*
Forecast dispersion	0.06	0.03	0.03*
Cost of equity	11.49	10.86	0.64*

* Significant at 1 per cent

Notes: Size is calculated using book values from Compustat and is converted into U. S. dollars. Financial leverage is calculated as the ratio of long-term debt to equity using book values. Tax is the ratio of income taxes to pre-tax income and is restricted to a range between 0 and 1. Stock liquidity is proxied by turnover and is the number of shares traded in the previous year divided by the total number of shares outstanding in Compustat. Forecast dispersion is the cross-sectional standard deviation of analysts' earnings forecasts denominated in U.S. dollars. The nominal cost of equity is based on forecasted earnings from I/B/E/S and is calculated using the average of four different forward-looking models.

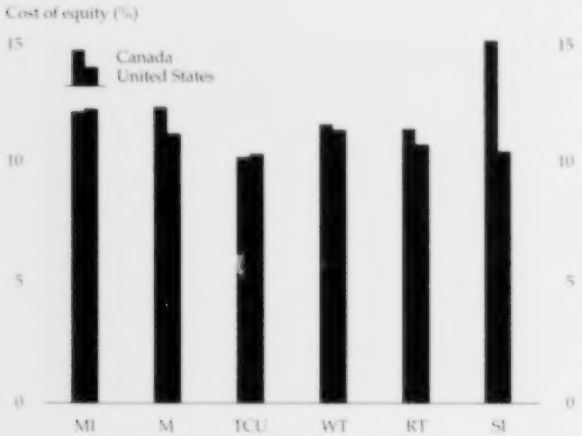
11. Our sample contains Canadian and U.S. non-financial firms covered by the Institutional Brokers Estimate System (I/B/E/S) and Compustat. After merging the two datasets, we have 3,419 Canadian and 31,005 U.S. observations.

12. We use an average of four forward-looking models to estimate the nominal cost of equity. For more details, including robustness to different assumptions, see Witmer and Zorn (2007).

13. Our cost-of-equity estimates are likely higher than those from previous studies because our sample includes more small firms.

Chart 1

Median Cost of Equity by Industry, 1988–2006



Note: MI = Mineral industries, M = Manufacturing, TCU = Transportation, communication and utilities, WT = Wholesale trade, RT = Retail trade, and SI = Service industries.

Chart 2

Cost of Equity by Year, 1988–2006

Note: The cost of equity is weighted by firm size for Canada and the United States on a yearly basis. Early in the period, when the Canadian sample is dominated by large firms, Canada's cost of equity is smaller. Over time, the median firm size for Canada falls as the proportion of smaller firms rises. Other factors that affect differences in firms' cost of equity are not controlled for here.

It is not surprising that the median cost-of-equity estimate for firms in the Canadian sample is higher than that for firms in the U.S. sample.

Next, we break out industry and business cycle effects, presenting the cost-of-equity estimates by industry grouping (Chart 1) and by year (Chart 2). Grouping firms by their two-digit Standard Industry Classification code, it appears that Canada has a higher cost of equity in four of the six broad industry groups (although, again, we are not at this point controlling for all of the aforementioned firm characteristics). Looking at Chart 2, some general observations can be made: there is a downward trend in the cost of equity for both countries; there are similar cycles in the cost of equity for Canada and the United States; and Canada appears to have a higher cost of equity for most of the period. This reinforces the notion that the cost of equity is not static, but time varying. However, there are also differences in our sample of firms across time and countries. For example, at the beginning of the period, the Canadian sample is dominated by larger firms, but the median firm size falls over time as the proportion of smaller firms rises. In contrast, the median firm size in the U.S. sample increases significantly over time. Because of sample differences such as this, there is a need to incorporate all of the identified factors into our analysis before making conclusions about the relative cost of equity.

Regression analysis

A regression analysis (see Box) can be used to identify the effects of the selected firm-level, industry-level, and business cycle effects on the cost of equity (*COE*).[14] In this model, we explicitly control for firm size, as measured by the logarithm of book value of total assets (*BV*), financial leverage (*LEV*), effective corporate tax rates (TAX), the liquidity of a firm's stock (*LIQ*), and analysts' forecast dispersion (*DISP*). We control for changing economic conditions and industry effects by including year (YEAR) and industry (*IND*) dummy variables. The model also includes dummy variables denoting whether a firm is a U.S. firm (*US*) or a cross-listed Canadian firm (*XLIST*).

14 Again, we do not control for all possible influences on the cost of equity.

Box: Cost-of-Equity Regression

Using a panel data set, i.e., observations from many firms over many years, can present challenges for regression analysis, since the independent variables will vary both by time and by firm. This is complicated by the presence of time-invariant (dummy) variables. We overcome these difficulties by taking a two-step approach. In the first stage, a fixed-effects model is run using the time-varying independent variables:

$$COE_{i,t} = \alpha + \beta_{XLIST} XLIST_{i,t} + \sum_{t=1989}^{2006} \beta_{YEAR\_t} YEAR_{i,t}$$

$$+\beta_{BV} BV_{i,t} + \beta_{LEV} LEV_{i,t} + \beta_{TAX} TAX_{i,t} + \beta_{LIQ} LIQ_{i,t}$$

$$+\beta_{DISP} DISP_{i,t} + u_i + \varepsilon_{i,t}.$$

In the second stage, a weighted least-squares model is run, which regresses the firm fixed-effect coefficient (u_i) from the first-stage regression on the time-invariant independent variables (the U.S. and industry dummy variables), as well as the firm averages of the time-varying independent variables (to control for correlation between these variables and the firm fixed effects):

$$\hat{u}_i = \omega + \beta_{US} US_i + \sum_{k=1}^{K} \beta_{IND\_k} \overline{IND}_{i,k} + \gamma_{XLIST} \overline{XLIST}_i$$

$$+ \sum_{t=1989}^{2006} \gamma_{YEAR\_t} \overline{YEAR}_t + \gamma_{BV} \overline{BV}_i + \gamma_{LEV} \overline{LEV}_i$$

$$+\gamma_{TAX} \overline{TAX}_i + \gamma_{LIQ} \overline{LIQ}_{i,t} + \gamma_{DISP} \overline{DISP}_{i,t} + \nu_i.$$

This set-up assumes common coefficients for all of the firms, both Canadian and U.S., in our sample and does not account for possible non-linear effects of our variables on the cost of equity.

With this approach, the resulting coefficient on the U.S. dummy variable (β_{US}) can be considered as the difference between Canadian firms' and U.S. firms' cost-of-equity financing (and, if multiplied by 100, it can then be expressed in basis points after accounting for the other regression variables).

The cost-of-equity differential between Canada and the United States over the 1988–2006 period is in the range of 30–50 bps.

Using a regression analysis that includes these firm characteristics, the results indicate that almost all of these control variables are statistically significant and have the expected relationship with the cost of equity (Table 2). For example, greater firm size is associated with a lower cost of equity; firms with more debt have a higher cost of equity; firms with higher stock liquidity have a lower cost of equity; and firms with more imprecise earnings estimates by analysts have a higher cost of equity. Once we account for all of these differences, plus the effects of industry membership and business cycles, U.S. firms in our sample appear to have a lower cost of equity, by approximately 47 bps, than do the Canadian firms. After subjecting our regression results to a number of sensitivity tests,[15] we conclude that for our sample of firms the cost-of-equity differential between Canada and the United States over the 1988–2006 period is in the range of 30 to 50 bps.

This analysis has improved upon previous studies by accounting for some of the differences across firms. It does not yet address, however, the possibility that differences in the risk-free rates faced by these firms could also be affecting their cost of equity. Failing to allow for different interest rate environments across countries may not lead to a fair comparison. The risk-free rate, typically represented by the longer-term sovereign bond yield, captures an important part of

15. All of our regression results are subjected to various robustness checks. In addition, results using other economic models are not significantly different from our own. See Witmer and Zorn (2007) for a discussion of these issues.

Table 2

Cost-of-Equity Regression Results, 1988–2006

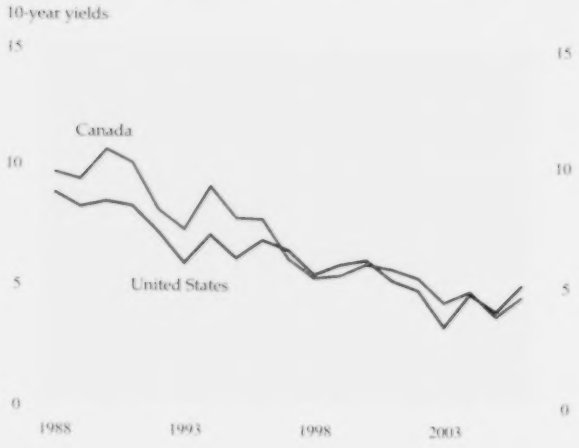
	β_i	*t*-statistic
Constant	12.015	26.21*
Size (total assets)	-0.247	3.87*
Financial leverage	0.64	12.43*
Taxes	-0.009	3.45*
Stock liquidity	-0.101	2.69*
Forecast dispersion	8.56	13.94*
U.S. firm	-0.465	3.40*

* Significant at 1 per cent

Notes: This table presents results for a 2-stage regression involving the U.S. dollar nominal cost of equity for Canadian and U.S. firms. For convenience, we do not report values for industry, year (business cycle), and cross-listed dummy variables. Absolute values of *t*-statistics are adjusted for heteroscedasticity of errors at a firm level.

Chart 3

10-Year Government Bond Yields, 1988–2006



the macroeconomic environment faced by firms. It reflects differences in monetary and fiscal policy regimes, including their effects on inflation uncertainty.

As Chart 3 shows, 10-year government bond yields declined between 1988 and 2006, roughly parallel with the decline in the cost of equity. However, there also appear to be two distinct interest rate periods. Canadian yields were much higher than U.S. yields during the first half of the sample period (1988–97), because investors demanded a higher risk premium to compensate for various factors, including high government debt levels and Quebec-related political uncertainty. Since 1997, there have been relatively small differences in yields between the two countries.

To examine the relation between bond yields and the cost of equity in our sample, we re-do our regression analysis in two different ways. First, we reformulate our regression equation to include nominal 10-year government bond yields as a right-hand-side variable[16] and find that a 100 bp increase in 10-year yields contributes to an increase of almost 20 bps in a firm's cost of equity.[17] With this specification, including the same regression variables plus 10-year yields, our tests are unable to conclude definitively that there is a difference between the Canadian and U.S. cost of equity. As a second test, we split our sample into two equal periods along the lines of the two interest rate periods that were identified: 1988–97 and 1998–2006. When our regression analysis is repeated, we find that, for 1988–97, the estimated differential between Canadian and U.S. cost of equity is very close to the full sample result in terms of sign, size, and statistical significance. However, in the latter period when sovereign bond yields were broadly similar in the two countries, the difference between the costs of equity in the two countries is lower, by about 20 bps, and is no longer statistically significant. This suggests that differences in longer-term sovereign bond yields may be a factor in explaining differences in the cost of equity.

Conclusions

The cost of equity for a firm is affected by several factors, some of which are related to characteristics of the firm itself, while others stem from the macroeconomic environment in which it operates. We find that greater firm size and greater liquidity of a firm's stock are associated with a lower cost of equity, while greater firm financial leverage and greater dispersion in analysts' earnings forecasts are associated with a higher cost of equity. Moreover, longer-term sovereign bond yields also seem to play a role in a firm's cost of equity. After taking firm-level and aggregate-level factors into account, the cost of equity in our sample was approximately 30–50 bps higher in Canada than in the United States over the 1988–2006 period. The cost-of-equity differential appears to be lower in the post-1997

16. In this model, the dependent variable is the firm's nominal cost of equity in its local currency.

17. Without year dummies, the estimated effect is closer to a 40 bp increase in a firm's cost of equity.

period, when sovereign bond yields were relatively similar in the two countries.

These results have policy implications. For example, since a smaller firm size adds to the financing cost of Canadian firms, promoting firm growth could have the positive effect of reducing the cost of equity. Higher forecast dispersion, or disagreement among equity analysts regarding firm earnings, is associated with a higher cost of equity. If better disclosure contributes to better forecasting of firm earnings, then improved disclosure regulation and practices in Canada might contribute to a lower cost of equity for firms. Perceived improvements to securities regulation and enforcement might also lead to greater trading and liquidity of Canadian stocks, in turn reducing the Canadian cost of equity. Finally, longer-term sovereign bond yields matter. This suggests that recent fiscal and monetary policy regimes, which have focused on pursuing a low debt-to-GDP ratio and anchoring inflation expectations to a low-inflation target, have had beneficial effects on the cost of capital for Canadian firms.

Longer-term sovereign bond yields seem to matter for a firm's cost of equity, suggesting that recent fiscal and monetary policy regimes have had beneficial effects for Canadian firms.

A sizable band of error accompanies the cost-of-equity estimates presented in this article, so a precise numerical value for Canadian cost of equity cannot be produced. In the same vein, Canada-U.S. differences are represented as an approximate value. To refine our estimates further, other methodologies could be applied and other factors could be considered, such as currency risk, inflation uncertainty, degree of market integration, personal taxes, and differences in regulatory environments. By incorporating proxies for these factors and perhaps extending our comparison to more countries, we might obtain better precision in the estimates and a broader international context for interpreting the results.

Literature Cited

Booth, L. 2001. "Equity Market Risk Premiums in the U.S. and Canada." *Canadian Investment Review* (Fall): 34–43.

Boritz, J. E. 2006. "Maintaining Quality Capital Markets through Quality Information." Discussion Paper Prepared for Capital Markets Leadership Task Force. Available at <http://www.cmltf.ca/index.cfm/ci_id/30808/la_id/1.htm>.

Claus, J. and J. Thomas. 2001. "Equity Premia as Low as Three Percent? Evidence from Analysts' Earnings Forecasts for Domestic and International Stock Markets." *Journal of Finance* 56 (5): 1629–66.

Hail, L. and C. Leuz. 2006. "International Differences in the Cost of Equity Capital: Do Legal Institutions and Securities Regulation Matter?" *Journal of Accounting Research* 44 (3): 485–531.

Hannah, B. 2000. "Approaches to Current Stock Market Valuations." *Bank of Canada Review* (Summer): 27–36.

Jorion, P. and W. N. Goetzmann. 2000. "A Century of Global Stock Markets." National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 7565.

King, M. R. and E. Santor. 2007. "Family Values: Ownership Structure, Performance, and Capital Structure of Canadian Firms." Bank of Canada Working Paper No. 2007–40.

King, M. R. and D. Segal. 2003. "Valuation of Canadian- vs. U.S.-Listed Equity: Is There a Discount?" Bank of Canada Working Paper No. 2003–6.

Literature Cited (cont'd)

King, M. R. and D. Segal. 2006. "Market Segmentation and Equity Valuation: Comparing Canada and the United States." *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money.* Forthcoming.

Task Force to Modernize Securities Legislation in Canada. 2006. *Canada Steps Up.*

Witmer, J. and L. Zorn. 2007. "Estimating and Comparing the Implied Cost of Equity for Canadian and U.S. Firms." Bank of Canada Working Paper No. 2007–48.

Bank of Canada Workshop on Derivatives Markets in Canada and Beyond

Toni Gravelle, Financial Markets Department

- *The development of derivatives markets supports both the efficiency and stability of the financial system.*
- *Because derivatives are designed to transfer risk rather than to transfer funds, the regulatory framework for derivatives can differ from that of stocks.*
- *Investors may not fully appreciate the risk involved in trading credit derivatives.*
- *The increasing reliance on the trading of risk-transfer instruments makes the financial system increasingly vulnerable to the possible evaporation of market liquidity.*

In September 2006, the Bank of Canada hosted a one-and-a-half-day workshop, *Derivatives Markets in Canada and Beyond*. The workshop focused on the prodigious and seemingly boundless growth in the volume and types of these risk-transfer instruments. It was also a forum where participants could exchange views on key developments in derivatives markets, voice concerns related to the risks associated with derivatives, and discuss areas where Canadian derivatives markets have led or lagged behind those in global financial centres. The event brought together market participants, regulators, policymakers, and academics from various countries. This article presents the highlights of the workshop.

Background: Derivatives Basics

A financial derivative is an instrument whose payoff is typically linked to the underlying prices or value of interest rates or exchange rates, equity indexes, or other financial securities. More generally, the underlying price or payoff can be linked to almost anything, from the price of gasoline or wheat to the summer temperature readings in a particular city, or even the release of macroeconomic data, such as the size of the gross domestic product (GDP) or employment growth registered for the preceding quarter or month. Derivatives typically fall into one of the following categories: futures or forwards on equity, interest rates, and currency instruments; interest rate and currency swaps; options on equity, currency, interest rates, futures, and swaps; and interest rate caps, floors, and collars. As well, derivatives that are linked to the likelihood of default of one or several debt instruments have recently emerged and are one of the fastest-growing segments of this market.

The derivatives that trade on organized exchanges are futures and exchange-traded options. These derivatives consist of standardized contracts because exchanges are better suited to the trading of less complex and more "commoditized" financial instruments. A much broader and faster-growing range of derivatives instruments, including relatively more complex ones, are traded in the over-the-counter (OTC) markets by financial institutions, fund managers (including pension and hedge fund managers), and corporate treasurers. This segment of the derivatives market is also where innovation seems to flourish the most, with new, and at times complex, "made-to-order" derivatives contracts appearing regularly. Perhaps the most significant development in financial markets over the past five years or so has been the rapid development of credit derivatives. Discussions in several of the sessions focused or touched upon the evolution of credit derivatives.

In what follows, we provide a thematic synopsis of the various topics discussed during the workshop sessions.

Globalization and Technological Advances

There are two key drivers of innovation and growth in derivatives markets. The first is the globalization of finance, which has accompanied, and in many ways has been made possible by, the modernization and globalization of commercial and investment banking. The prodigious growth and development of derivatives markets are both symptoms and drivers of the globalization of finance. Specifically, derivatives markets have developed in parallel with the emergence of globally active financial intermediaries that handle the bulk of the international capital and capital flows in the major financial market centres, such as New York and London.

The prodigious growth and development of derivatives markets are both symptoms and drivers of the globalization of finance.

Although the trend to use globally active financial intermediaries has been evident in the banking industry since the 1980s and 1990s, several workshop participants noted the recent development of this trend within the pension fund sector in Canada. The sector has embraced active portfolio management, which largely entails the vigorous use of derivatives.[1] Moreover, Canadian fund managers have increasingly taken a global view of asset diversification and risk management, and larger Canadian funds have increasingly sought to create synthetic exposures to asset classes not readily available in Canada.[2] In doing so, they are more often seeking out larger foreign dealers to handle a growing share of their trading activity in derivatives markets.

These larger financial intermediaries tend to develop innovative derivatives structures in order to meet their own and their clients' needs and are better placed to take advantage of the economies of scale required to trade derivatives on a global basis. Workshop participants noted that an intrinsic characteristic of derivatives instruments is that they are designed to transfer risk, whereas stocks or bonds are designed to be an explicit claim on the stream of cash flows generated from the ownership of a financial asset in a certain jurisdiction. This characteristic also makes them more amenable to borderless trading, making OTC derivatives markets, in particular, more global in nature than, say, largely nationalistic equity markets.

The second driver is the rate of development of financial innovations and new derivatives instruments, which has been sustained by the continued advances in, and falling costs of, computing power and telecommunications.[3] Advances in information technology, coupled with financial institutions' drive to enhance returns and expand their global reach, have contributed to an environment in which financial intermediaries (and, to some extent, their clients, particularly hedge funds) are continuously introducing and/or embracing new derivatives instruments and advances in risk-management techniques. This in turn reinforces the increasing dependence of derivatives markets on technological advances for their development. Although there have

1. In addition, it was noted that several of the larger Canadian pension funds had become active in the New York and London credit derivatives markets.

2. For example, given the heavy weighting of the Toronto Stock Exchange index towards resource and financial-based stocks, Canadian pension fund managers have sought to increase their exposure to other corporate sectors via equity portfolio allocations in foreign jurisdictions, often using derivatives to take on the exposure or at least to hedge part of the foreign exchange exposure assumed when purchasing foreign stocks.

3. One workshop participant noted that the exponential growth in the volume of exchange-traded equity options traded in the United States was the result of two factors: increased competition resulting from technological innovations and electronic trading platforms, and regulatory changes aimed directly at inciting more competition across exchanges, such as allowing the cross-listing of equity options.

been numerous innovations in derivatives markets over recent years, none has been as important as the technological advances that have permitted the separation and active trading of credit risk. This is discussed in more detail below.

The Potential Benefits of the Growth of Derivatives

The first few sessions of the workshop described the trends in the growth of both OTC and exchange-traded derivatives in Canada and worldwide, with several participants noting that the evolution of derivatives markets has accelerated rapidly over the years, creating several potential benefits. A broader array of derivatives increases the ability of market participants to unbundle and separately trade the various risk components embodied in financial instruments.[4] This in turn allows market participants who trade derivatives to manage their financial risks more easily. The trading and transfer of risk also allows for the wider dispersion of risks across the financial system and increases cross-border capital flows. These factors have likely been key elements underpinning the greater resilience of financial institutions to market stresses over the years and have enabled markets to more effectively allocate capital to its highest return. Overall, developments in the derivatives market have contributed to more complete financial markets, and have improved market liquidity and increased the capacity of the financial system to effectively price and bear risk. The economy benefits as well, since broad, deep, and well-functioning capital markets contribute to a more efficient financial system, one which leads to stronger economic growth over time.

Developments in the derivatives market have contributed to more complete financial markets, and have improved market liquidity and increased the capacity of the financial system to effectively price and bear risk.

Perhaps the clearest evidence of the private benefits of derivatives is the continued spectacular growth of derivatives markets. As a result of the increasing demand for these products, the size of the OTC derivatives market reached a notional principal value of US$415 trillion by the end of 2006 (Bank for International Settlements 2007). Indeed, from 2005 to 2006, OTC derivatives markets grew by roughly 40 per cent, higher than the average annual growth rate for the previous four years (Chart 1).[5] At the same time, the size of the global exchange-traded derivatives market reached US$26 trillion in notional value by the end of 2006 (BIS 2007) (Chart 2). Turnover is similarly large. The most recent BIS data on OTC instruments and exchange-traded derivatives indicate that turnover rose from US$1.8 trillion in 2001 to roughly US$6.5 trillion per day in 2004, which converts to US$1,700 trillion on an annual basis. By comparison, nominal global GDP stood at US$51.5 trillion in 2006.

The sharp rise in OTC derivatives activity largely reflects the rapid growth of interest rate swaps and credit-default swaps. Workshop participants noted a similar trend in Canada. The Canadian interest rate swap (IRS) market has experienced exponential growth in volumes over the past five years (anecdotal evidence indicates growth of 25–50 per cent per year), accompanied by a significant narrowing of IRS bid/ask spreads. This growth has been driven mainly by the broadening of the Canadian IRS investor base to include foreign financial institutions and hedge fund as they seek to hedge their exposures to, or speculate on, cross-country differences in expected interest rate movements. The observed globalization of the investor base is also an important factor explaining the sharp rise in activity for Canadian exchange-traded financial derivatives. Between 2004 and 2006, the average daily volume of financial derivatives[6] contracts at the Montréal Exchange climbed by over 125 per cent. During this period, the proportion of foreign participants at the Montréal Exchange rose from approximately 40 per cent to close to 60 per cent.

4. It allows gasoline producers, for example, to separately measure and trade the price risk they face in selling gasoline from the risk they face in buying oil to produce the gasoline.

5. Note that the notional amounts overstate the risk embodied in the derivatives. The gross market value of derivatives, which measures the cost of replacing all existing contracts, represents a better measure of risk at any point in time. The gross amount at the end of 2006 was US$10 trillion, roughly the same amount as in 2005.

6. In discussing financial derivatives, we are explicitly excluding commodity futures contracts.

Chart 1

Volume of OTC Derivatives

Notional amount, US$ trillions

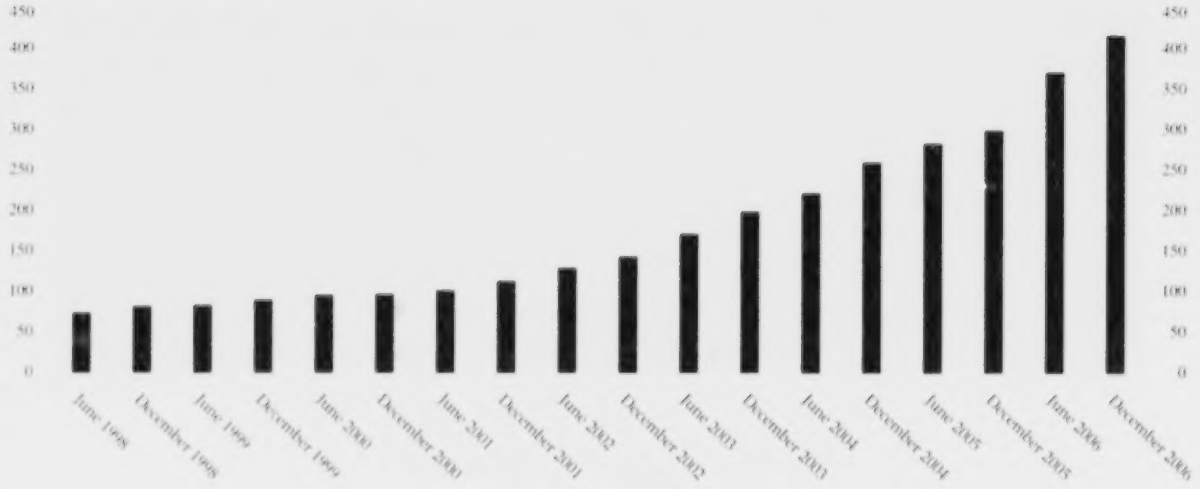
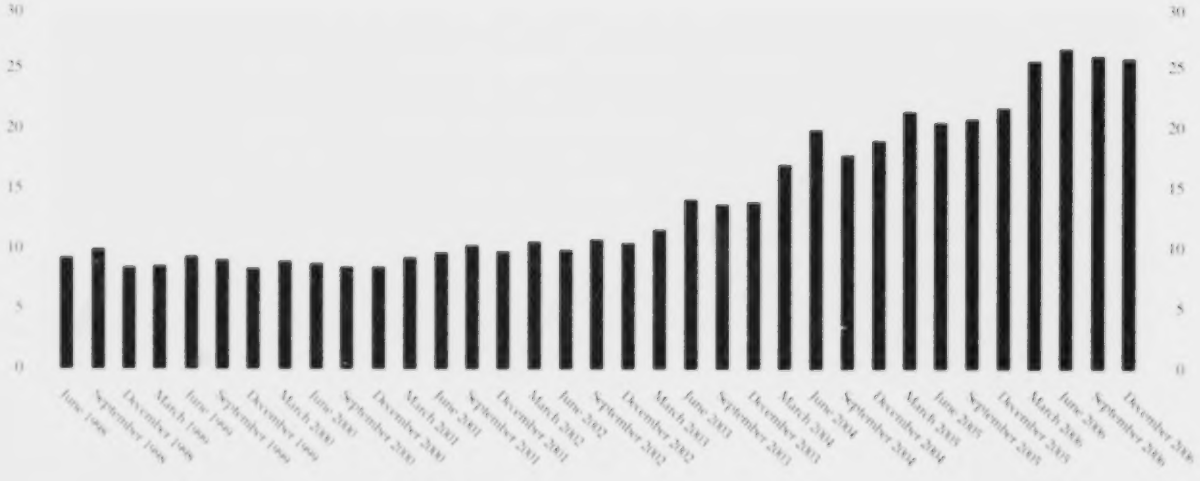


Chart 2

Volume of Exchange-Traded Derivatives

Notional amount, US$ trillions



Credit Derivatives: Growth and Challenges

Of all the segments of the derivatives market, credit derivatives received the most attention from workshop participants. The types of credit derivatives that have experienced the greatest growth are single- and multi-name credit default swaps (CDSs) and collateralized debt obligations (CDOs).[7] Growth in these instruments has been astounding. The notional amount of CDSs, for example, nearly doubled in each year for the past five years, with the amount outstanding growing from US$13 trillion in 2005 to nearly US$29 trillion in 2006. The amount of CDOs issued in 2006 was US$939 billion (BIS 2007), and the outstanding amount was estimated to be US$2.6 trillion.

Whether the benefits from the growth of derivatives markets and the associated innovations (described above) can be fully realized depends on how markets address the various financial-stability and risk-management issues posed by the use of these instruments. Three separate challenges related to credit and other derivatives were the focus of several discussions at the workshop.

The complexity of CDOs might also lead to the ultimate investors placing too great a reliance on the rating of the CDO tranches to guide their investment decisions.

The first challenge relates to the increasing complexity of these instruments, which, for many of the newer credit derivatives products, poses challenges to even the most sophisticated investors in terms of correctly modelling, understanding, and managing the embedded risk. It was noted that it is especially difficult to assess default correlations across several underlying reference assets in multi-name CDSs and in CDO tranches, making their valuation dependent on the underlying model's parameter assumptions about default correlations. Given this difficulty, concerns were raised about whether the ultimate holders of these instruments always fully grasp the nature of their risk exposures and how these exposures differ from those of more typical debt instruments, such as corporate bonds. The complexity of CDOs, as well as the requirement of many institutional investors to have their fixed-income holdings rated by a credit-rating agency, might also lead to the ultimate investors placing too great a reliance on the rating of the CDO tranches to guide their investment decisions.[8]

Secondly, there are concerns that secondary market liquidity for these instruments, particularly for CDOs, is less robust (or that these markets are more likely to become illiquid), owing to their complex model-driven valuation as well as to the lack of investor diversity and the concentration of intermediaries in these markets. Related to this, concerns were voiced that the cost of this potential market illiquidity was not fully reflected in the pricing of these instruments, leaving market participants exposed to sudden repricing and large mark-to-market losses in their portfolio holdings. This could trigger the simultaneous unwinding of crowded positions that would exacerbate the strains on market liquidity and could lead to detrimental knock-on effects on other debt markets and on financial intermediaries' balance sheets.[9]

Specifically, the advent of, and growth in, credit derivatives has essentially moved credit creation and the adjustment of credit exposures outside of the banking system. A sharp rise in asset-price volatility and concomitant drop in secondary market liquidity can now have a greater negative effect on credit creation than before. The greater connection between secondary market liquidity and the credit-creation mechanism is the necessary consequence of a system in which credit risk is "tradable" and dispersed outside the banking system, including among pension funds and leverage-investment vehicles such as hedge funds.[10]

7. CDSs basically provide insurance against the cost of default and various other credit events. That is, the protection buyer pays the protection seller periodic premiums in return for a payment if a credit event occurs. A CDO pools a portfolio of fixed-income assets into a tranched liability structure often seen in other securitized fixed-income instruments. The most common types of collateral for CDOs are asset-backed and corporate debt securities and syndicated loans. CDOs backed by loans are referred to as collateralized loan obligations (CLOs). Some do not in fact consider CDOs to be derivatives, but rather another type of fixed-income security. See Kiff and Morrow (2000), Kiff (2003), Reid (2005), and Armstrong and Kiff (2005) for more on credit derivatives in a Canadian context.

8. See International Monetary Fund (2006) for more on the possible over-reliance of institutional investors on credit-rating agencies.

9. For more on the market illiquidity issues, see Counterparty Risk Management Policy Group II (2005) and IMF (2006).

10. Since the workshop took place, these market-liquidity concerns related to credit derivatives have materialized as the events surrounding the global credit problems of August 2007 have unfolded. See Dodge (2007) and Longworth (2007) for details.

The issues posed by the infrastructure of OTC derivatives markets was the third challenge discussed at the workshop. The rapid growth of trading in credit and other OTC derivatives had (at the time of the workshop) largely outpaced the development of the infrastructure necessary to clear and settle those trades. Processing of completed trades was largely manual, and since trading volumes were increasing rapidly, derivatives dealers had accumulated a huge backlog of unconfirmed trades, even though they had greatly increased their back-office resources. Unconfirmed trades increase the potential for material mismeasurement and mismanagement of market and counterparty risk (see CRMPG II 2005; CPSS 2007). Steps to improve the situation were being undertaken jointly by regulators and the industry, but some workshop participants noted that, despite the substantial progress being made for uncomplicated derivatives, cleaning up the backlog for the more complex derivatives could still be challenging.

Inflation-Linked Derivatives

In recent years, the market for inflation-linked derivatives in Europe and the United States has grown rapidly. Futures contracts based on the U.S. consumer price index (CPI) and the euro zone harmonised index of consumer prices (HICP) (excluding tobacco) began trading on the Chicago Mercantile Exchange in 2004 and 2005, respectively. However, the largest segment of the inflation-linked derivatives market is the OTC inflation swap market that in essence began trading in 2001. An inflation swap is similar to standard interest rate swaps in which counterparties exchange cash flows based on a notional amount. For inflation swaps, counterparties exchange cash flows based on a fixed interest rate for variable payments linked to inflation.

Specifically, an inflation swap is a bilateral contractual agreement transacted in the OTC market. It requires one party to the contract (the inflation receiver) to make predetermined periodic fixed-rate payments in exchange for floating-rate payments linked to inflation from a second party (the inflation payer). Given that inflation swap contracts are traded OTC, a variety of contracts can be traded that incorporate different cash-flow structures to match the needs of the counterparties. The most popular type of contract, however, is the zero-coupon inflation swap, which has payments exchanged only on maturity.

In this contract, the fixed payments made by the inflation receiver for a T-year contract are calculated as follows:

$$fixed\ leg = (1 + fixed\ rate)^{T} \times notional\ value.$$

The variable inflation-leg payments made by the inflation payer are calculated as follows:

$$inflation\ leg = (inflation\ index_{at\ time\ T} / inflation\ index_{at\ inception}) \times notional\ value.$$

Although some swap contracts have extended further out, inflation swap maturities range, in general, from 1 year to 30 years.

The growth of this market resembles that of the IRS market in the early 1980s. It was noted during the workshop that the euro zone has the most liquid market, with an estimated total daily interdealer broker flow of roughly €500 million in the first part of 2006. In Europe and the United States, demand for inflation-linked swaps (i.e., demand to be the inflation receiver) stems from the demand by financial institutions and institutional investors to receive inflation-risk protection. In the United Kingdom and the United States, demand is mainly from pension funds, which seek to hedge long-term liabilities linked to inflation. In continental Europe, on the other hand, demand from financial institutions that sell inflation-protected instruments or inflation-linked deposits to retail or institutional investors is also significant.

The growth in inflation swaps activity has both coincided with, and been supported by, the significant increase in inflation-linked bond issuance in Europe and the United States (see Box). The same factors driving the demand for inflation swaps have also allowed for the greater issuance of inflation-linked bonds. However, inflation swap activity also relies on a sufficiently large and liquid inflation-linked bond market. That is, for dealers to make markets in inflation-linked OTC derivatives such as zero-coupon inflation swaps, they need to be able to economically hedge the inflation risk they take on as the inflation payer in one leg of the swap. Specifically, they must find an offsetting cash flow that is highly correlated with the cash flows that they are obliged to provide. Dealers have found that the most effective source of these offsetting cash flows is the purchase of government inflation-linked bonds denominated in the same currency (and based on the same inflation index) as the swap.[11] As such, large and liquid inflation-linked government bond markets with

11. If the dealer happened to be an inflation receiver in the contract, it would in this case hedge its position by selling inflation-linked bonds outright, if it owned them, or selling short, if it did not.

Box: Sovereign Inflation-Linked Bond Issuance

As of 2006, all G–7 countries* have inflation-linked bond issues, the value of which more than tripled between 2000 and 2006, reaching roughly US$1 trillion outstanding. The majority of the outstanding inflation-linked bonds are from the euro zone (largely France and Italy, which began issuing large volumes over this period), the United Kingdom, and the United States. These countries had an outstanding amount of US$260, $257, and $403 billion, respectively, at the end of 2006 (Hurd and Relleen 2006).

Although Canada has been issuing inflation-linked bonds (known as Real Return Bonds) since 1991, the volume (the outstanding amount of these bonds was $36 billion in 2006) has lagged substantially behind the volume of those issued in the euro zone, the United Kingdom, and the United States. Moreover, Canada has issued only four separate 30-year bonds over the years, while issuance in the three main inflation-linked bond jurisdictions has been across a variety of maturities, including 2-, 5-, 10-, 30-, and more recently, 50-year maturities.

* Sweden, Greece, and Australia also issue inflation-linked bonds.

a variety of outstanding bond maturities underpin the market-making activity of dealers in inflation swaps.[12]

Workshop participants noted that this likely explains the lack of inflation swap activity in Canada. It was pointed out that although Canadian institutional investors' demand for inflation-linked instruments had increased proportionate with the level of increase in the United Kingdom and the United States, the inflation-linked bond market does not have the required characteristics for dealers to effectively make markets in inflation swaps because of its insufficient size and liquidity.[13]

Another way dealers can hedge the inflation-payer obligations resulting from their inflation swap activity is to find investors who will engage in offsetting swap transactions rather than using inflation-linked bonds as a hedge. These investors or firms would tend to be those that have a "natural" source of inflation-linked cash flows. In the United Kingdom and elsewhere, corporations such as utilities, toll-road operators, or other infrastructure firms that have relatively stable inflation-linked revenues have increasingly become involved in the inflation swap market (McGrath and Windle 2006). These natural inflation payers have found participating in the inflation swap market an effective way to lower their cost of debt financing, given the robust demand from institutional investors for inflation protection. Workshop participants indicated that Canada could see a rise in inflation swap activity over time as natural Canadian inflation payers' awareness of the potential advantages of participating in the inflation-linked instruments increases.

Canada could see a rise in inflation swap activity over time as natural Canadian inflation payers' awareness of the potential advantages of participating in the inflation-linked instruments increases.

Concluding Remarks

Overall, the workshop discussions revealed how the recent rapid growth and development in derivatives markets are in many ways leading or reinforcing the

12. As an alternative to using inflation-linked bonds, dealers could, in principle, hedge their inflation risk exposure via recently introduced inflation futures contracts. But, given that inflation futures maturities don't extend much beyond one year, these are largely used to hedge only short-term inflation swaps.

13. Unlike the other G–7 countries, the Canadian government faces constraints on its ability to increase the size of any segment of its bond-issuance program because it has for several years experienced budgetary surpluses and in turn has been prudently reducing the amount of marketable debt outstanding.

trend towards the globalization of financial markets. The workshop also highlighted that derivatives instruments are intrinsically designed to transfer risk and to aid in price discovery, rather than to invest funds in an explicit claim on financial capital such as stocks and bonds. For this reason, the regulatory framework for derivatives exchanges (and their clearing and settlement organizations) can be quite different from that applied to equity and debt securities, as is the case in the United States. There, the statutory powers of the Commodity Futures Trading Commission (CFTC) acknowledge the implicit global nature of the futures exchange business. Moreover, the CFTC's regulatory framework is much more principles-based than, for example, the regulatory regime governing equity securities, since it reflects the main purpose of futures products, which is risk shifting and price discovery. It reflects as well the nature of the complex and continually evolving derivatives markets. A more principles-based regulatory approach is better suited for rapidly adapting to changing business structures, the introduction of new products, and market development.[14]

The development of the derivatives market was seen by workshop participants as providing broad economic benefits. By transferring and managing more risk in the capital markets, the banking system and the overall financial system might not only become more efficient, but also more resilient to shocks. Moreover, the development of derivatives markets will not only support economic and financial efficiency, but will also further contribute to improved financial stability.

The concerns raised about the use of derivatives are often related to their innovative features and complexity. As is the case whenever broad and rapid adoption of substantially new financial instruments occurs, there is the concern that market participants are not completely aware of, or do not fully understand, the explicit or implicit risks that arise in trading credit derivatives. History has shown that when this is the case, it often leads to an overextension of risk taking, a mispricing of financial instruments, and a hidden buildup of financial system vulnerabilities. Workshop discussion further highlighted how financial system distress is more likely to involve the evaporation of market liquidity in credit derivatives markets and to have far-reaching cross-border effects, given both the greater dependence of the credit-creation process on market liquidity (and in turn on an effective secondary market price-discovery process) and the globalization of finance. The events surrounding the August 2007 credit market strains would seem to bear out these concerns.

14 Note that the Autorité des marchés financiers in August 2007 published for comment a proposed framework for the regulation of derivatives markets in Québec that is based on core principles.

Literature Cited

Armstrong, J. and J. Kiff. 2005. "Understanding the Benefits and Risks of Synthetic Collateralized Debt Obligations." *Bank of Canada Financial System Review* (June): 53–61.

Autorité des marchés financiers. 2007. "Proposed Derivatives Framework." 10 August. Available at <http://www.lautorite.qc.ca/userfiles/File/projets-speciaux/produits-derives/Derives_consultation_ang_2007_08.pdf.

Bank for International Settlements (BIS). 2007. "Regular OTC Derivatives Market Statistics." May. Available at <http://www.bis.org/publ/otc_hy0705.htm>.

Committee on Payment and Settlement Systems (CPSS). 2007. "New Developments in Clearing and Settlement Arrangements for OTC Derivatives." Basel: Bank for International Settlements.

Counterparty Risk Management Policy Group II (CRMPG II). 2005. *Toward Greater Financial Stability: A Private Sector Perspective*. Report. 27 July. Available at <http://www.crmpolicygroup.org/index.html>.

Dodge, D. 2007. "Turbulence in Credit Markets: Causes, Effects, and Lessons To Be Learned." Speech to the Vancouver Board of Trade, Vancouver, British Columbia, 25 September.

Literature Cited (cont'd)

Hurd, M. and J. Relleen. 2006. "New Information from Inflation Swaps and Index-Linked Bonds." *Bank of England Quarterly Bulletin* 46 (1): 24–34.

International Monetary Fund (IMF). 2006. "The Influence of Credit Derivative and Structured Credit Markets on Financial Stability." In *Global Financial Stability Report*, 57–84. April. Available at < http://www.imf.org/External/Pubs/FT/GFSR/2006/01/pdf/chp2.pdf?>.

Kiff, J. 2003. "Recent Developments in Markets for Credit-Risk Transfer." *Bank of Canada Financial System Review* (June): 33–41.

Kiff, J. and R. Morrow. 2000. "Credit Derivatives." *Bank of Canada Review* (Autumn): 3–11.

Longworth, D. 2007. "Liquidity, Liquidity, Liquidity." Speech to the Investment Industry Association of Canada, Toronto, Ontario, 3 October.

McGrath, G. and R. Windle. 2006. "Recent Developments in Sterling Inflation-Linked Markets." *Bank of England Quarterly Bulletin* 46 (4): 386–96.

Reid, C. 2005. "Credit Default Swaps and the Canadian Context." *Bank of Canada Financial System Review* (June): 45–51.

The *Canadian Journey*: An Odyssey into the Complex World of Bank Note Production*

Jill Moxley, Helen Meubus, and Maura Brown, Communications Department

- *The Bank of Canada is responsible for supplying Canadians with bank notes that are secure and readily accepted by the public. Note security has always been the primary consideration behind the design and artwork of bank notes.*
- *To date, the Bank has developed a new series of bank notes approximately every 15 years as a way of staying ahead of counterfeiting.*
- *Rapid advances in computer technology that began in the late 1980s have changed the counterfeiting environment. In the process of designing and producing the* Canadian Journey *series of bank notes at the start of this decade, the Bank faced several challenges, including a sudden surge in counterfeiting activities.*
- *These challenges prompted the Bank to develop a new approach to its currency program. In 2002, the Bank adopted a comprehensive strategy to address counterfeiting: complementing increased bank note security with extensive public education and an intensified focus on law enforcement.*
- *This strategy, which involves active collaboration with the Bank's partners in the retail, law-enforcement, and legal communities, has reduced counterfeiting and increased public confidence in Canadian bank notes.*
- *The* Canadian Journey *series combines world-class security features and special user features with designs that represent the aspirations and accomplishments of Canadians.*

The creation of secure, attractive, and durable bank notes has always been challenging, but never more so than in the past decade, because of the rapidly improving technology available to counterfeiters. This article traces the development of the Bank's new anti-counterfeiting strategy as it evolved in parallel with the production of the new *Canadian Journey* series of notes.

To provide some background, the counterfeiting environment that evolved in the decades prior to the launch of the *Canadian Journey* series is described, together with details of the security features used in previous note series. This is followed by a discussion of the challenges encountered in developing the new series and the Bank's response. The final section reviews the valuable lessons that the Bank learned as it developed the *Canadian Journey* series.

Background: Counterfeiting and Confidence

Because bank note design has always been focused on ensuring that notes are accepted by the people who use them and that public confidence is maintained, security has been the main consideration in the design and artwork of bank notes (Bank of Canada 2006; Lefebvre-Manthorp 1988). Throughout the nineteenth and most of the twentieth century, along with the specialized paper on which bank notes are printed,

* Pierre Duguay, Charles Spencer, and Ianthi Vayid provided valuable guidance in the preparation of this article. Thanks are also due to Lea-Anne Solomonian, and to Micheline Lefebvre-Manthorp, Harry Hooper, and Robert Dolomont, who supplied useful background material.

the artwork itself was a major security feature. The ornate engraving and intaglio[1] created designs that made notes difficult to reproduce, thus protecting them from counterfeiting.[2]

Security has been the main consideration in the design and artwork of bank notes.

Since opening for business in 1935, the Bank has developed a new note design approximately every 15 years, because experience has shown that familiarity with a design allows counterfeiters to produce increasingly sophisticated copies that are accepted by the public. For example, it was not until 13 years after it was issued that the 1954 *Canadian Landscape* series was heavily counterfeited. In 1973, counterfeiting of the $50 note from the 1954 series pushed counterfeiting levels to over 950 counterfeits detected per million genuine $50 notes in circulation. For many years afterwards, retailers were reluctant to accept the $50 note. In 1973, the $5 note from the 1954 series was also heavily counterfeited.[3]

The Bank responded to these increased levels of counterfeiting with the multicoloured *Scenes of Canada* series, issued between 1969 and 1979. Because the range of tints beneath the dominant colours on these notes could not be easily reproduced through offset printing, the number of counterfeits fell dramatically (Chart 1).

Before the 1980s, counterfeiting was largely the domain of organized criminals, because the expert skills and expensive equipment required to produce counterfeits could only be financed by the extensive distribution networks maintained by such groups. The development of colour photocopiers in the 1980s, however, meant that counterfeits could be produced using the costly and sophisticated equipment available in some offices and copy shops. As the 1990s progressed, so did technological innovation. Before long, anyone with a personal computer and an inkjet printer could produce passable facsimiles of the images on bank notes.

With the 1986 *Birds of Canada* series, the Bank introduced a state-of-the-art security feature: the OSD, or optical security device, which anticipated the use of colour photocopiers for counterfeiting. A rectangular foil patch applied to the upper left-hand corner of the higher-denomination notes ($20 and up), the OSD shifted from gold to green when the note was tilted and was extremely difficult to reproduce.

Developed in partnership with the National Research Council, the OSD was first applied to the $50 note in December 1989. As a security feature, it was easy to check, and because its colour-shifting property could not be reproduced by colour copiers or scanners, it protected the high-denomination notes in the *Birds of Canada* series from counterfeiting for most of the 1990s.

Two other security features introduced with the *Birds of Canada* series were not apparent to the public. These were an anti-copier feature, which causes commercial photocopiers to recognize and refuse to copy a bank note, and a digital watermark, which has the same effect on most personal computer printers and scanners. However, it took some time for machines that could read these codes to become widely deployed.

Challenges in Producing a New Note Series

The development of the *Canadian Journey* series took place in this environment of rapidly accelerating technological progress. In 1997, the Bank established a currency development team and, the following year, began a design partnership with its two security printers: BA Banknote (now BA International Inc.) and the Canadian Bank Note Company, Limited.

The team faced several key issues in developing the new note series: an environment of budgetary restraint in the public sector; the search for a more secure substrate;[4] the choice of a design theme; the need to improve the readability of the notes by the visually impaired; and a surge in counterfeiting. In managing these chal-

1. Intaglio is a printing technique in which an image from a design is cut or etched into a metal plate, resulting in the image being reproduced in raised ink.

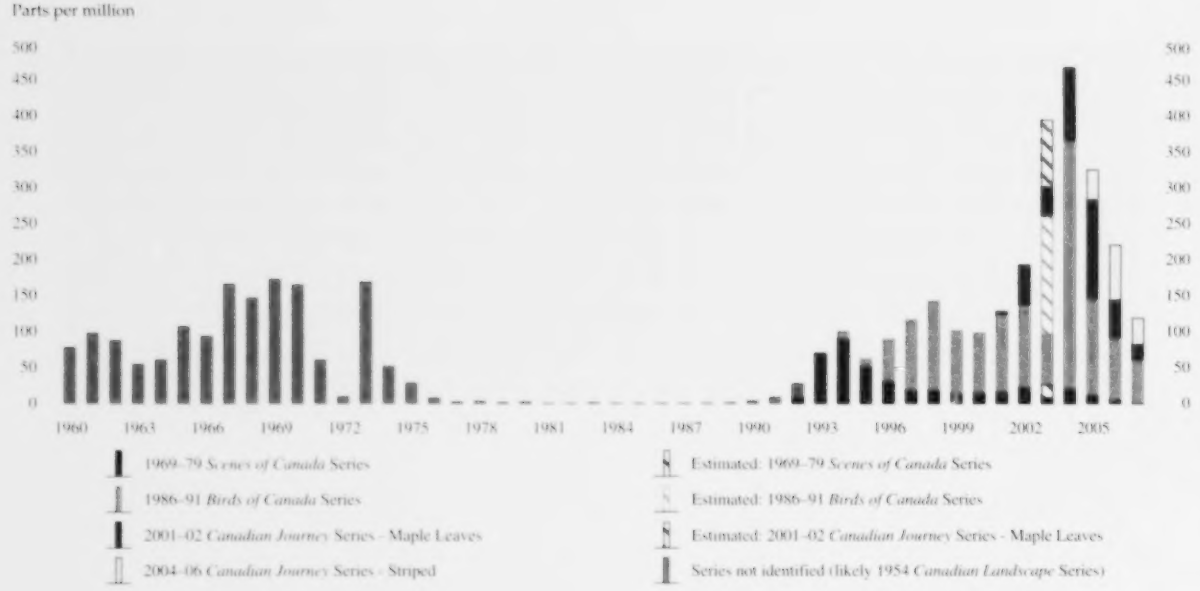
2. For an illustrated history of bank note design at the Bank of Canada, including details on the design and security features of previous note series, see Bank of Canada (2006).

3. Quarterly statistics on counterfeiting by series and by denomination are published in Table B4 of the monthly *Bank of Canada Banking and Financial Statistics*, now available at <http://www.bankofcanada.ca/pdf/bfs.pdf>.

4. Substrate is a term used in the security printing industry to refer to security paper that in itself offers basic security features such as fibre, a security thread, and a watermark. Substrates can also be made of polymer or consist of layers that sometimes sandwich an inner layer of plastic.

Chart 1

Counterfeit Canadian Bank Notes Passed for Every One Million Genuine Notes in Circulation (PPM)



lenges, the Bank learned several lessons, which it incorporated into a new anti-counterfeiting strategy, discussed later in this article.

The development of the Canadian Journey *series took place in this environment of rapidly accelerating technological progress.*

Budgetary restraint

In 1995, the federal government began a program review and a sweeping cost-cutting exercise to restore fiscal balance. The Bank embraced this policy direction and began its own review of operations in order to find more economical ways of conducting its business. In the process, the Bank closed seven agencies across the country in 1997–98 and outsourced the functions of note recirculation and inventory holding to the major financial institutions (Bilkes 1997).

The note-issuing department of the Bank, reacting to increased counterfeiting activity, had been advocating the development of a new series before obtaining approval to go ahead in 1997. But the emphasis on cost cutting in the mid-1990s, as well as the influence of a number of other factors, affected some of the Bank's choices as it moved forward with plans for the new series. Counterfeiting levels had been relatively low through to the mid-1990s, and the increasing popularity of debit cards suggested that there would be a reduction in the use of cash. Some financial observers were even musing about the possibility of a cashless society.[5] The Bank reasoned that if Canada was moving in that direction, perhaps it should be cautious about investing in costly research and development for bank notes. Having spent millions of dollars over 16 years to develop the OSD, the Bank concluded that it might be more cost effective to buy products developed by the bank note industry. It focused its efforts on producing a new series of economical notes that would not only be more secure, but would last longer in circulation and have a life-cycle cost per note the same as, or lower than, that of the *Birds of Canada* notes, thanks to new developments on the substrate front.

5. See, for example, Bank for International Settlements (1996). The Bank of Canada was also exploring the issue (Stuber 1996).

The search for a substrate

For the substrate on which the notes of the new series would be printed, the Bank investigated several options on the market or under development before focusing on an experimental new material being developed by a major Canadian paper manufacturer. Trademarked as Luminus, this new substrate was a sandwich of durable polymer laminated between two sheets of paper (McGovern 1995). The longer life expectancy of notes printed on Luminus would reduce the cost of replacing worn notes. The internal polymer layer was also thought to offer increased security because it could carry a coloured image similar to a watermark.

Between 1995 and 1998, Luminus was tested in active circulation with 100,000 *Birds of Canada* $5 notes. No major problems were identified, and in June 1998, the Bank was preparing to use Luminus as the substrate for the first two denominations of the *Canadian Journey* series—the $10 and $5 notes. In September 1999, this decision was extended to the higher denominations as well. However, technical issues with the production of Luminus, as well as questions about its market potential, led the owner of the technology to withdraw its offer to supply the product in December 1999.

As it became clear that Luminus would not be ready in time for the introduction of the first note in the *Canadian Journey* series (the $10 note), the Bank opted to issue the note on a 100 per cent cotton fibre substrate with surface characteristics similar to those of Luminus. This substrate would permit a seamless transition to Luminus when it became available.[6] In January 2001, the new $10 note was issued using this substrate, followed a year later by the $5 note on the same substrate.

Like the *Birds of Canada* notes, the original *Canadian Journey* notes featured microprinting, fine-line patterns, and intaglio print, as well as three new security devices:

- *A hidden number* to the left of the portrait that became visible when the note was tilted horizontally.
- *Fluorescent elements* consisting of: (i) random fibres on the face and back of the notes that glowed red or yellow under ultraviolet light; and (ii) printed images that appeared in blue over the portrait on the face of the notes under ultraviolet light. This relatively simple fluorescent feature was later developed into the more sophisticated fluorescence found on subsequent issues in the *Canadian Journey* series.
- *Three gold maple leaves* that were embedded in the design of the note face as an improvised substitute for the Luminus "watermark." Printed in a pale iridescent ink, the leaves reflected the light when the note was tilted.

These security features did not prove sufficient to protect the *Canadian Journey* $10 and $5 notes against counterfeiting.

Choosing a theme

A major challenge in the development of any new series is the choice of a theme for the series and then the selection of specific subject material for each denomination. In 1997, for the first time, the Bank held public consultations across the country on themes for the new notes. The resulting choice was images of Canadian wildlife. Prototypes were designed and presented for approval.[7]

Consultations generated public interest in the notes and greatly contributed to the public's ultimate acceptance of the new series.

However, with the series being launched at the beginning of the new millennium, the government proposed developing a theme that would project a more modern image of Canada, one that reflected the country's diversity, history, and values. Over the next year, new rounds of public consultations were held. Once themes for the individual notes were chosen and approved, the Bank also consulted interest groups that had a stake in the content and accuracy of the various note

6. The Bank obtained the Canadian rights to Luminus and continued to develop it with the help of other partners, since it remained convinced of the value of the substrate.

7. Under the Bank of Canada Act, S. 25(4), the "form and material" of bank notes are subject to approval by the Minister of Finance. These prototypes can be seen in *The Art and Design of Canadian Bank Notes* (Bank of Canada 2006, 100).

Box 1: *Canadian Journey* Design Themes

The design themes on the back of each note are:

$5 note, Children at Play. The images of children skating, tobogganing, and playing hockey represent young Canadians as the future of our nation, and play as a healthy part of their physical, social, and cultural development.

$10 note, Remembrance and Peacekeeping. The design commemorates the role of Canadians in past wars and evokes Canada's part in peacekeeping missions around the world.

$20 note, Arts and Culture. Internationally renowned artist Bill Reid (1920–98) drew inspiration from the Haida culture of Canada's northwest coast to create the works pictured: *The Spirit of Haida Gwaii, The Raven and the First Men, Haida Grizzly Bear,* and *Mythic Messengers.*

$50 note, Nation Building. To mark the accomplishments of women who campaigned for equal rights and social justice, the design features the statue of the Famous Five that can be seen on Parliament Hill and in Olympic Plaza in Calgary, Alberta, as well as the Thérèse Casgrain Volunteer Award medallion.

$100 note, Exploration and Innovation. A map of Canada drawn by Samuel de Champlain in 1632 and a birchbark canoe are paired with modern symbols of Canadian achievements in cartography and telecommunications.

designs. While consultations with these stakeholders[8] required additional time and work, they generated public interest in the notes and greatly contributed to the public's ultimate acceptance of the new series (Box 1).

Features for the blind and visually impaired

In addition to leading-edge security features, *Canadian Journey* notes incorporate new features for the blind and visually impaired. In the 1970s, consistent with the new Canadian Human Rights Act, the Bank began to review and assess possible ways of making bank notes more user-friendly for this group. Research indicated that a hand-held electronic note reader would be a better solution than such features as Braille,which many blind and visually impaired people cannot read, or different-sized denominations, which would add significantly to the costs of processing bank notes. The note reader, which could distinguish among the different denominations and read them out in a synthesized voice, was first distributed to users in 1990 by the Canadian National Institute for the Blind (CNIB) on behalf of the Bank.

In developing the *Canadian Journey* series, the Bank worked closely with the CNIB to explore and test alternative features. These consultations resulted in notes with many more user features that now serve a much wider group of individuals in the blind and visually impaired community:

- The colours on the notes were strengthened to assist people who have trouble distinguishing between browns and reds (the colours of the $100 and $50 notes) and purples and blues (the colours of the $10 and $5 notes).
- The numerals were enlarged and displayed on the front and back of the notes on two different, high-contrast backgrounds.
- A tactile feature was developed by the Canadian Bank Note Company in collaboration with Queen's University, the CNIB, and the Canadian Council of the Blind. While not Braille, the particular patterns of raised dots in the upper right-hand corner of each denomination identify the value of the note.
- The electronic note reader was made smaller, lighter, and more versatile.

The new features were very well received within the blind and visually impaired community, which numbers over 100,000. Upgrading the bank notes was a forward-looking initiative since, as the baby boom generation ages, the number of visually impaired users is expected to grow.

8. Stakeholders provided expert guidance on images to depict each theme. For example, stakeholders for the $100 note, with its theme of Exploration and Innovation, included Natural Resources Canada, the Canadian Space Agency, the National Archives of Canada, and the Canadian Canoe Museum.

Box 2: *Canadian Journey* Security Features

The key security features of the *Canadian Journey* series are:

Metallic holographic stripe—Along the length of the stripe, multicoloured numbers and maple leaves change colour through the various shades of the rainbow. Half of each maple leaf reflects one colour, half another colour. Small numbers that appear in the background of the stripe indicate the denomination of the note.

Ghost image (watermark)—A small, ghost-like image of the portrait and the denomination number appear on the front and back of the note when it is held to the light.

See-through number—Like the pieces of a jigsaw puzzle, irregular marks on the front and back of the notes (between the watermark and the large numeral) form a complete and perfectly aligned number representing the denomination when the note is held to the light.

Security thread—A solid vertical line can be seen from both sides when the note is held to the light. On the back of the note, the security thread is visible as a dashed line that changes colour from gold to green when the note is tilted. The thread contains the text "CAN" and the denomination number.

Escalation of counterfeiting

In 2001, highly deceptive *Birds of Canada* $100 notes featuring high-quality paper, fluorescent elements, and a copy of the OSD began turning up in stores along the length of the Windsor-Montréal corridor. In all, over 60,000 of these sophisticated counterfeit notes have been found in circulation. Some retailers in the concerned areas began displaying signs notifying their customers that they would no longer accept $100 notes. Fuelled by media stories, their refusal soon caused retailers across Canada to follow suit. At the peak, approximately 10 per cent of Canadian retailers were posting signs indicating their refusal to accept $100 notes.

As well, counterfeiting of the $20 *Birds of Canada* note increased markedly between 2002 and 2004, and counterfeiting of the new $10 *Canadian Journey* note rose dramatically. At the peak in 2004, counterfeiting of the $10 and $20 notes reached 1,292 and 601 parts per million, respectively.

A New Strategy

The Bank's response to this surge in counterfeiting was to adopt a comprehensive strategy designed to meet both the challenges posed by counterfeiters and the needs of the public. Under the new strategy, adopted in early 2002, the Bank would increase the intrinsic security of notes, build awareness of security features through education, promote the deterrence of counterfeiting by law-enforcement agencies and Crown prosecutors, and remove notes from older series from circulation.

The Bank's response was to adopt a comprehensive strategy designed to meet both the challenges posed by counterfeiters and the needs of the public.

Increased security

As it became clear that Luminus would not be ready on time to meet the immediate need to quickly issue higher-security notes, the bank note team began to investigate proven substrates for the higher-denomination notes in the *Canadian Journey* series ($20, $50, and $100).[9] The Bank chose a cylinder-mould-made substrate of 100 per cent cotton fibre that could carry the sophisticated, but user-friendly, new security features: a metallic holographic stripe, a watermark, a see-through number, and a colour-shifting windowed thread developed from the Bank's own OSD material (Box 2). This substrate was widely used by central banks in Europe and elsewhere.

9. At that time, Luminus was still the substrate of choice to reissue the lower-denomination notes.

Once government approval for this substrate was obtained, a European security-paper manufacturer was selected as the supplier through a competitive international tender, and all three *Canadian Journey* notes were issued in quick succession during 2004.[10,11] Luminus did not measure up to the mould-made watermark, so the $10 and $5 notes were later upgraded with the more advanced features of the other denominations in the series and were reissued in 2005 and 2006, respectively.

At the same time, the Bank worked with financial institutions to accelerate the removal of older series notes from circulation.

Building awareness

In 2004, the Bank undertook a national communications campaign to increase awareness of the security features used on the $20, $50, and $100 notes among retailers, financial institutions, and law-enforcement agencies. The campaign involved working with the media and providing training and information sessions conducted by Bank representatives at the regional offices (Bank of Canada 2005, 30).

In addition, with the issue of the high-denomination *Canadian Journey* notes in 2004, for the first time in the Bank's history, the unveiling of each new note took place several weeks or months prior to its release. These launches, to which the media and the Bank's partners were invited, occurred in the major cities across Canada where the Bank has regional offices. The advance publication of information about the notes gave the manufacturers of bank-note-processing equipment time to make adjustments and allowed retailers to familiarize themselves with the new notes so that they would readily accept them when they were put into circulation.

Promoting counterfeit deterrence

Education had been part of the Bank's currency program since the opening of regional offices in 1997, but playing an active role in counterfeit deterrence was new. In meetings with the law-enforcement and legal communities, the Bank began to draw attention to the social and economic costs of counterfeiting, which go far beyond the monetary loss suffered by the person who receives a worthless piece of paper (Healy 2002; Chant 2004). The Bank devised tools which served as resources for retailers, police, and public prosecutors in deterring counterfeiting activities.[12] Partnering with the Bank in counterfeit deterrence led the Royal Canadian Mounted Police (RCMP) to identify economic integrity as one of its strategic priorities in 2005. More recently, in May 2007, the Bank, the RCMP, and the Minister of Public Safety announced the launch of nationwide Integrated Counterfeit Enforcement Teams (ICETs) to fight organized counterfeiting.[13]

As a result of this new strategy, the number of counterfeit notes detected in circulation between 2004 and 2006 fell by almost half, and of these, nearly three-quarters were notes from older series (Bank of Canada 2007, 24). Improved public confidence in bank notes is evident from the decline in the percentage of stores that display signs refusing $100 notes, from a peak of 10 per cent to between 2 and 4 per cent.

Lessons Learned

Chief among the lessons that the Bank learned is the importance of having a comprehensive strategy in which all of the elements work together to reinforce public confidence in Canada's bank notes. Conducting research into and employing the most advanced security features creates secure bank notes, while promoting awareness of the security features supports their proper recognition and use. Removing from circulation notes from older series also reduces confusion among the public and retailers. As well, sensitizing the law-enforcement and legal communities to the costs of counterfeiting helps them to reinforce the message that counterfeiting is a serious crime. A number of specific lessons contributed to the development of this strategy.

Security is the key priority

Designing and producing secure bank notes has always been a primary objective of the Bank's currency program. The experiences with the *Canadian Journey* series reinforced the necessity of adhering to this goal and showed that low-denomination notes are now as vulnerable to counterfeiting as higher-denomination notes, and require the same level of protection.

10. Substrates offered by domestic suppliers could not provide the desired level of security.

11. The $20 *Canadian Journey* note won the "Bank Note of the Year for 2005" award from the International Bank Note Society for "its well-balanced design, strong images, and advanced security features" (IBNS 2007).

12. Some of this material is available on the Bank of Canada's website at <http://www.bankofcanada.ca/en/banknotes/counterfeit/index.html>.

13. The ICETs are based in Toronto, Montréal, and Vancouver, with counterfeit specialists also based in Halifax and Calgary.

Recognizing the value of partnerships in its efforts to combat counterfeiting, the Bank has intensified collaboration with its partners in the security printing industry, in equipment manufacturing, and at other central banks. It is a member of several international currency organizations, including the Central Bank Counterfeiting Deterrence Group, which shares information and collaborates in the development of solutions to counterfeiting at an international level.

Research and development must be continuous

In light of the accelerating pace of technological innovation and subsequent counterfeiting threats, as well as the long lead times involved in developing a new note series, ongoing research and development that is focused on preventive, high-quality security features is essential. Experience with the *Canadian Journey* series showed that it is easier to prevent problems than it is to fix them afterwards. With its new currency strategy, the Bank has adopted a more proactive approach to dealing with the ongoing threat of counterfeiting. The Bank has strengthened its research and development function to include surveying and monitoring activities in such areas as confidence levels and awareness of security features.[14] It is thus much better positioned to detect—and assess—counterfeiting threats as early as possible.

Research and development takes time, however, and is intrinsically risky. The Bank continues to develop the technology necessary to provide bank notes with the highest possible security, particularly where these requirements are not met by products currently on the market. But, when appropriate, it also purchases proven, leading-edge technology, which, in turn, requires continuous research into what is currently available. Such research also ensures that the Bank will always have a contingency plan in place to deal with unexpected surges in counterfeiting, which can erupt suddenly.

Plans for the next generation of bank notes call for a series that will be even more difficult to reproduce.

In the future, the Bank will likely increase the frequency with which it issues new series of bank notes. The Bank is currently investigating new materials and technologies that might be used to improve security, as well as the factors that facilitate verification by the public. Plans for the next generation of bank notes, to be launched in 2011, call for a series that will be even more difficult to reproduce and easier to authenticate.

Retailers and the public must be familiar with security features

As noted above, the Bank regularly conducts surveys that track public awareness of security features. As part of its ongoing initiatives to build awareness and promote counterfeit deterrence, the Bank will continue to familiarize retailers and the public with the security features and designs of any new notes before they are released into circulation.

Old notes must be removed from circulation as quickly as possible

Since notes from previous issues with less-secure features are more vulnerable to counterfeiting, their speedy removal from circulation is essential, but even this is not enough. In 2002 and 2003, there was a spate of counterfeit notes from a series that had long dropped out of circulation (see Chart 1). It is thus important to discourage the use of older notes in trade (Bank of Canada 2004, 28).

The demand for bank notes continues to grow

Although electronic payment methods are gaining in popularity, the volume of bank notes in circulation continues to grow in line with the economy. This indicates that bank notes are still a significant means of payment and store of value in the Canadian economy, and that the positive attributes of cash, namely, convenience, the protection of privacy, broad acceptance, and public confidence, continue to be valued (Taylor 2006). The Bank therefore needs to base its currency strategy on the assumption that bank notes will be part of the retail payment environment for the foreseeable future.

Conclusion

In dealing with the challenges of the *Canadian Journey* series, the Bank has developed a currency strategy designed to meet the requirements of a modern, complex economy. The goal of the strategy is, as always, to supply Canadians with high-quality bank notes that are readily accepted and secure against counterfeiting.

14. More details on the Bank's program of currency research are available at <http://www.bankofcanada.ca/en/fellowship/highlights_res_07.html#6>.

Literature Cited

Bank for International Settlements. 1996. *Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money.* Basel: Bank for International Settlements.

Bank of Canada. 2005. *Annual Report, 2004.* Ottawa: Bank of Canada.

———. 2006. *The Art and Design of Canadian Bank Notes.* Ottawa: Bank of Canada.

———. 2007. *Annual Report, 2006.* Ottawa: Bank of Canada.

Bilkes, G. 1997. "The New Bank Note Distribution System." *Bank of Canada Review* (Summer): 41–54.

Chant, J. F. 2004. "The Canadian Experience with Counterfeiting." *Bank of Canada Review* (Summer): 41–54.

Healy, P. 2002. "Counterfeit Canadian Bank Notes." Available at <http://www.bankofcanada.ca/en/banknotes/pdf/healy_counterfeiting%20paper.pdf>.

International Bank Note Society (IBNS). 2007. "Bank Note of the Year for 2005." Available at <http://www.ibns.it/>.

Lefebvre-Manthorp, M. 1988. "Designing Canada's Bank Notes." *Bank of Canada Review* (January): 3–12.

McGovern, S. 1995. "Tough Luck, Counterfeiters." *Montreal Gazette*, 2 June.

Stuber, G. 1996. "The Electronic Purse: An Overview of Recent Developments and Policy Issues." Bank of Canada Technical Report No. 74.

Taylor, V. 2006. "Trends in Retail Payments and Insights from Public Survey Results." *Bank of Canada Review* (Spring): 25–36.

Bank of Canada Publications

Annual Report (published annually)*

Monetary Policy Report (published semi-annually)*

Monetary Policy Report Update (published in January and July)*

Financial System Review (published in June and December)*

Bank of Canada Review (published quarterly, see page 2 for subscription information)*

Speeches and Statements by the Governor*

Bank of Canada Banking and Financial Statistics*

Weekly Financial Statistics (published each Friday, available by mail through subscription)*

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information*

The Thiessen Lectures*

The Art and Design of Canadian Bank Notes
A journey behind the scenes to explore the demanding world of bank note design (published in 2006, available at Can$25 plus shipping costs).*

The Bank of Canada: An Illustrated History
Published in 2005 to celebrate the Bank's 70th anniversary, this book depicts the history of the Bank from 1935 until now (available at Can$25 plus shipping costs) *

A History of the Canadian Dollar
James Powell (2nd edition published December 2005, available at Can$8 plus GST and PST, where applicable)

The Transmission of Monetary Policy in Canada
(published in 1996, available at Can$20 plus GST and PST, where applicable)*

Bilingualism at the Bank of Canada (published annually)*

Bank of Canada Publications Catalogue, 2006*
A collection of short abstracts of articles and research papers published in 2006. Includes a listing of work by Bank economists published in outside journals and proceedings.

Planning an Evolution: The Story of the Canadian Payments Association, 1980–2002
James F. Dingle (published June 2003)*

About the Bank (published March 2004; revised edition, 2007)*

Conference Proceedings

Conference volumes published up to and including April 2005 are available on the Bank's website. Print copies can be purchased for Can$15 plus GST and PST, where applicable. Papers and proceedings from Bank of Canada conferences, seminars, and workshops held after April 2005 are now published exclusively on the Bank's website at www.bankofcanada.ca.

Technical Reports and Working Papers

Technical Reports and Working Papers are usually published in the original language only, with an abstract in both official languages. Single copies may be obtained without charge. Technical Reports dating back to 1982 are available on the Bank's website, as are Working Papers back to 1994. Consult the April 1988 issue of the *Bank of Canada Review* for a list of Technical Reports and Staff Research Studies published prior to 1982.

For further information including subscription prices contact:

Publications Distribution,
Communications Department,
Bank of Canada, Ottawa, K1A 0G9
Telephone: 613 782-8248

* These publications are available on the Bank's website, **www.bankofcanada.ca**

Membres du Comité de rédaction

Jack Selody
Président

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Denis Schuthe
Paul Masson

Maura Brown
Rédactrice

Haute Direction

Gouverneur
David A. Dodge

Premier sous-gouverneur
Paul Jenkins

Sous-gouverneurs
Pierre Duguay
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem

Avocat général et secrétaire général
Marcus L. Jewett, c.r.

Conseillers
Janet Cosier[1]
John Murray
Ronald M. Parker[2]
George Pickering
Jack Selody

Conseiller spécial
Paul Masson[3]

Vérificateur interne
David Sullivan

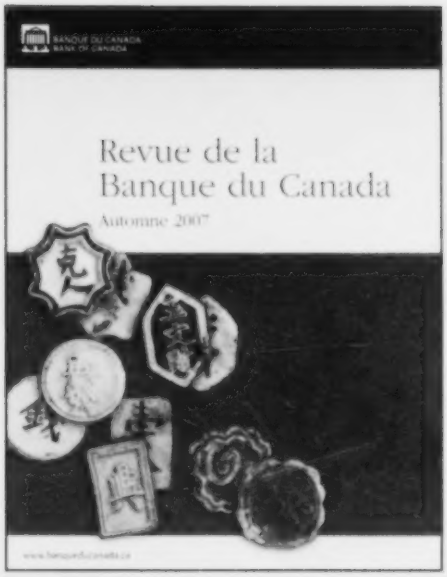
Comptable en chef
Sheila Vokey

1. Aussi présidente du Conseil d'administration de l'Association canadienne des paiements
2. Détaché auprès du gouvernement du Canada en vertu du programme de permutation des cadres
3. Économiste invité

La *Revue de la Banque du Canada* est publiée trimestriellement sous la direction du Comité de rédaction, auquel incombe la responsabilité du contenu. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

On peut consulter les livraisons déjà parues de la *Revue* ainsi que d'autres publications dans le site Web de la Banque, à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.

ISSN 0045-1460
Imprimé au Canada sur papier recyclé



Revue de la Banque du Canada

Automne 2007

Articles

Le marché des changes mondial : croissance et transformation 3

L'effet de l'émergence de la Chine sur les prix mondiaux 15

Le calcul du coût des capitaux propres des entreprises canadiennes et américaines 29

Atelier de la Banque du Canada sur les marchés des produits dérivés au Canada et à l'étranger 39

***L'épopée canadienne* : une odyssée dans l'univers complexe de la production des billets de banque** 49

Couverture

Les jetons de jeu du Siam

Paul Berry, conservateur en chef, Musée de la monnaie

À la fin du XVIII[e] et au début du XIX[e] siècle, le Siam (aujourd'hui la Thaïlande), et en particulier le voisinage immédiat de la capitale, Bangkok, connaît une pénurie de pièces de petite valeur. Afin de régler leurs dépenses courantes, les gens commencent alors à se servir des jetons des nombreuses maisons de jeu du pays. Utilisés à l'origine pour des jeux comme le *fan-tan*, ces jetons étaient en verre ou en métal jusqu'au début du XIX[e] siècle, lorsqu'ils ont été détrônés par des disques moins coûteux provenant de Chine et faits de porcelaine émaillée.

Coulés dans des moules, les jetons du Siam sont simples. Le nom de la maison de jeu d'origine, ou *hong*, ou un vœu tel un souhait de prospérité, de santé ou d'abondance, figure sur une des faces, parfois agrémenté par l'image d'un animal ou d'une fleur, entre autres. Une indication de la valeur est peinte à l'émail sur l'autre face.

Les inscriptions sont habituellement en chinois — langue du groupe ethnique qui tient la plupart des maisons de jeu —, mais la valeur est quelquefois aussi inscrite en siamois. Les valeurs nominales correspondent à celles de la monnaie locale, ce qui permet de convertir les jetons en cauris (coquillages servant de monnaie) ou en pièces d'argent.

Les jetons de jeu siamois, qui mesurent de 10 à 30 mm de diamètre, sont un plaisir pour les yeux. Ils sont soit entièrement blancs, soit blancs avec une inscription en émail bleu, soit enduits de glacis d'une myriade de couleurs. Leur forme varie aussi beaucoup : le plus souvent ronds ou polygonaux, ces merveilleux petits disques arborent de temps à autre une bordure festonnée ou sont moulés en ovale ou en losange ou encore dans une forme fantaisiste — bouteille, volute, feuille ou plume par exemple.

Il en existe des milliers de modèles différents parce que les tenanciers des maisons de jeu en émettaient régulièrement des nouveaux, d'une part pour se protéger de la contrefaçon et d'autre part pour gonfler leurs profits. Il arrivait que ces changements surviennent du jour au lendemain, rapportant dès lors des gains substantiels aux établissements de jeu qui n'étaient pas tenus de racheter les jetons périmés. Avec l'avènement d'une monnaie d'État en cuivre en 1874, l'émission des jetons de jeu est proscrite. Cependant, si l'on en croit les documents d'époque, leur utilisation a persisté pendant plusieurs décennies.

Les jetons reproduits sur la couverture font partie de la Collection nationale de monnaies de la Banque du Canada.

Photographie : Gord Carter, Ottawa

La *Revue de la Banque du Canada* est une publication trimestrielle qui paraît en format papier et dans le site Web de la Banque (www.banqueducanada.ca). Les *Statistiques bancaires et financières* sont publiées chaque mois. Il est possible de s'abonner aux deux publications.

***Revue de la Banque du Canada* (publication trimestrielle)**

Livraison au Canada	25 $ CAN
Livraison aux États-Unis	25 $ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier surface	50 $ CAN

Pour les bibliothèques publiques canadiennes, ainsi que les bibliothèques des ministères fédéraux et des établissements d'enseignement canadiens et étrangers, le tarif d'abonnement est réduit de moitié. On peut se procurer la *Revue* au prix de 7,50 $ l'exemplaire et des tirés à part des articles au prix de 2 $.

Pour vous abonner ou commander des exemplaires de publications, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9, composer le 613 782-8248 ou le 1 877 782-8248 (sans frais en Amérique du Nord), ou adresser un message électronique à publications@banqueducanada.ca. Les paiements doivent être faits en dollars canadiens à l'ordre de la Banque du Canada. Le montant des abonnements et commandes en provenance du Canada doit être majoré de 6 % pour la TPS et, s'il y a lieu, de la taxe de vente provinciale.

Pour obtenir des renseignements sur les taux d'intérêt ou les taux de change, veuillez composer le 613 782-7506.

Le marché des changes mondial : croissance et transformation

William Barker, département des Marchés financiers

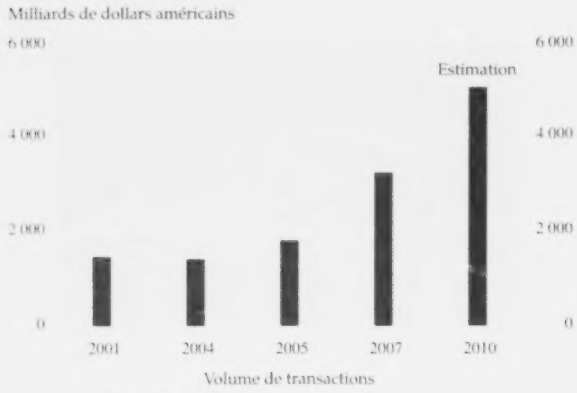
- *Le marché des changes est en train de subir une transformation profonde qui redéfinit les acteurs du marché, leurs mobiles et leurs méthodes.*
- *Non seulement l'activité croît rapidement sur ce marché, mais les principales sources de sa croissance contribuent à façonner les contours de la mutation structurelle en cours.*
- *Les transactions se font de plus en plus par voie électronique au moyen de programmes automatisés, et l'éventail des acteurs s'est beaucoup élargi.*
- *Ces changements reflètent les dernières avancées des systèmes de négociation électronique et l'évolution récente des dispositifs institutionnels, qui modifient l'équilibre de la participation sur le marché entre les établissements bancaires et non bancaires, les grands et les petits acteurs, et les intervenants nationaux et internationaux.*
- *Cette évolution structurelle a pour conséquence d'accroître le degré de liquidité et l'efficience opérationnelle du marché des changes.*

Le marché des changes est le plus gros marché financier au monde si l'on se fonde sur le volume des transactions. Selon la dernière enquête triennale de la Banque des Règlements Internationaux (2007), l'activité quotidienne sur les marchés des changes mondiaux s'établirait à 3,2 billions de dollars américains; c'est plus de 6 fois le volume des opérations sur obligations du Trésor américain et 30 fois le niveau d'activité de la Bourse de New York (Securities Industry and Financial Markets Association, 2007; NYSEData.com, 2007). Ce qui est moins évident, c'est le rythme auquel ce marché a progressé depuis quelques années et les raisons pour lesquelles il se développe si rapidement. Selon la plupart des estimations, les volumes de transactions sur le marché des changes continuent de croître rapidement. Par exemple, d'après des projections récentes du Tower Group, les volumes quotidiens à l'échelle mondiale pourraient atteindre 5 billions de dollars américains en 2010 (*Profit & Loss*, 2007). Si ces prévisions s'avèrent justes, l'activité sur les marchés de devises aura plus que triplé au cours de cette décennie (Graphique 1).

À mesure qu'il se développe, le marché des changes connaît une transformation profonde qui redéfinit les acteurs du marché et leurs méthodes de négociation. Ces changements accélèrent à leur tour l'expansion des volumes d'activité. De fait, une proportion grandissante des transactions de change sont réalisées sur des plateformes électroniques, tant sur le marché interbancaire que dans le segment banques-clients, émanent de grands intervenants internationaux et de participants non bancaires et sont imputables à l'emploi de stratégies de négociation algorithmique informatisées. Ces différents facteurs étroitement liés et se renforçant mutuellement sont en train de donner naissance à un nouveau modèle pour le marché des changes, et pour les marchés financiers mondiaux en général.

Graphique 1

Volume quotidien des opérations de change à l'échelle mondiale



Sources : Price, 2007, et BRI, avril 2007

Le présent article s'efforce de faire ressortir comment ces facteurs sont en voie de modifier la structure du marché des changes et de transformer le modèle encore en usage au milieu des années 1990 en un nouveau modèle qui continue d'évoluer. Il convient de souligner que la transition n'est pas terminée : si le marché dans son ensemble, et plus particulièrement ses segments qui progressent le plus rapidement, s'oriente vers un nouveau modèle d'activité, les acteurs du marché, eux, ne se trouvent pas tous au même stade d'évolution. C'est pourquoi, à l'heure actuelle, le marché des changes combine d'anciens et de nouveaux éléments.

Nous commencerons notre exposé en examinant les facteurs qui sous-tendent le vif essor du marché des changes : évolution de la technologie, élargissement de l'éventail des participants ayant accès au marché et automatisation des transactions. Ensuite, nous analyserons de quelle manière ces facteurs ont influé sur le niveau de liquidité et l'efficience opérationnelle du marché.

Innovations dans les systèmes de négociation électronique

Jusqu'au milieu des années 1990, le marché des changes reposait essentiellement sur la technologie du téléphone. Le client qui voulait effectuer une opération en devises appelait l'institution bancaire auprès de laquelle il avait contracté une marge de crédit et lui demandait un cours acheteur et un cours vendeur pour le montant désiré[1]. Les banques assuraient des cotations à la demande, faisant ainsi office de teneurs de marché. La banque sollicitée appelait à son tour une des autres banques avec lesquelles elle avait conclu un accord de réciprocité et réalisait une transaction de sens contraire avec elle en vue de se délester du risque associé à la transaction initiale. (Par ces accords, les établissements s'engageaient mutuellement à fournir sur demande des cours acheteur et vendeur pour les grosses transactions de change — en règle générale, celles de 5 millions de dollars américains ou plus.) Ce réseau de relations téléphoniques directes tissées entre les institutions bancaires était la principale composante du marché interbancaire, source première de la liquidité sur le marché des changes[2]. La découverte des prix était souvent l'unique mobile de la participation des banques à ces accords de réciprocité. Comme les seuls prix de gros observables étaient les cours acheteur et vendeur fournis sur demande par les autres banques (et encore là, seulement le temps d'un appel téléphonique) et que le taux de change ne cessait de fluctuer, les banques devaient s'appeler constamment au cours de la journée pour s'enquérir du prix de gros en vigueur. En règle générale, elles renonçaient à l'écart entre les cours acheteur et vendeur sur ce type de transaction, voyant en cela le prix à payer pour faire des affaires.

Au cours des dix dernières années, les dispositifs électroniques ont commencé à remplacer le système téléphonique sur le marché interbancaire. Reuters Dealing et EBS (Electronic Broking Services) ont toutes deux mis en place des plateformes interbancaires de courtage électronique au début des années 1990[3]. Si les participants ont été plutôt lents à recourir aux services de courtage électronique au début, ces deux plateformes étaient devenues le lieu privilégié des transactions

1. L'usage était de demander un cours acheteur et un cours vendeur, sans indiquer s'il s'agissait d'un achat ou d'une vente, afin d'éviter que la banque ne modifie son prix en fonction de la position du client.

2. Les banques pouvaient aussi recourir aux services de courtiers traditionnels (les *voice brokers*, appelés ainsi parce qu'ils utilisaient des « haut-parleurs » pour communiquer en direct les cours à leurs clients bancaires) à titre d'intermédiaires dans les transactions avec leurs consœurs. Les courtiers trouvaient parmi leurs clients des banques disposées à effectuer une transaction pour un prix ou un montant donnés, et percevaient une commission proportionnelle une fois l'affaire conclue. Ils faisaient uniquement office de mandataires, et leurs prix n'étaient valides que pour le montant et le délai fixés par les banques qui agissaient comme mandants.

3. La plateforme d'EBS est entrée en service en septembre 1993, et la plateforme 2000-2 de Reuters Dealing, en 1992. La version 2000-2 comporte un mécanisme de diffusion en direct des cours, mais il existait dès les années 1980 une plateforme où la négociation se faisait par messagerie électronique. En 2007, la société EBS a été acquise par ICAP, un important courtier en titres à revenu fixe sur le marché interbancaire, et est devenue ICAP EBS.

interbancaires à la fin de la décennie[4]. Selon la plupart des estimations, les plateformes électroniques traitent environ 90 % des opérations interbancaires à l'heure actuelle pour la majorité des principales paires de monnaies, le reste revenant presque essentiellement aux courtiers traditionnels; la négociation directe entre les grandes banques a pratiquement disparu.

Le mécanisme de découverte des prix des plateformes de Reuters Dealing et d'EBS diffère du modèle de la négociation directe par téléphone à plusieurs points de vue. Premièrement, les banques qui utilisent ces plateformes ne sont pas tenues de communiquer sur demande des cours acheteur et vendeur aux autres banques. Une banque peut fournir un cours acheteur ou un cours vendeur, et seulement quand cela lui convient. Deuxièmement, la taille de la transaction minimale autorisée sur ces portails est bien inférieure à celle des transactions de gros conclues dans le cadre du mécanisme traditionnel de négociation directe entre les banques. Ainsi, tout opérateur voulant réaliser une transaction de moindre importance peut entrer sur le marché sans être obligé d'effectuer de grosses transactions non souhaitées. Troisièmement, et c'est peut-être l'aspect le plus important, ces portails électroniques comportent un dispositif de diffusion en continu des prix qui regroupe tous les cours acheteur et vendeur inscrits. Tous les participants peuvent donc voir en permanence le prix interbancaire.

La technologie qui avait rendu possible l'affichage électronique des prix sur le marché interbancaire a pu être adaptée assez facilement aux relations banques-clients. Les « portails monobanques » permettent à la banque propriétaire de la plateforme de communiquer électroniquement à ses clients finaux les cotations qu'elle propose et les détails des transactions. Les « portails multibanques » sont des plateformes indépendantes grâce auxquelles les clients finaux peuvent prendre connaissance des prix offerts simultanément par plusieurs banques. (L'évolution du volume quotidien sur deux de ces portails multibanques, FX Connect et FXall, est illustrée au Graphique 4.) La technologie à la base des portails monobanques et multibanques rend aujourd'hui accessibles en temps réel à la clientèle finale les prix auxquels il est possible de réaliser une transaction, tout comme le font les plateformes interbancaires électroniques.

L'élargissement de l'éventail des acteurs du marché

L'innovation technologique a eu pour effet de réduire considérablement les coûts de transaction et elle a créé de nouvelles possibilités — et de nouvelles exigences — pour une large gamme de participants.

Premièrement, la possibilité d'effectuer des transactions de taille relativement modeste à des prix parfaitement transparents sur ces plateformes électroniques internationales a modifié profondément le fonctionnement du marché interbancaire. Comme les banques n'ont plus besoin de se livrer à des transactions non profitables pour s'enquérir des prix ni de conclure des accords de réciprocité entre elles, elles peuvent participer beaucoup plus activement au marché international des changes comme fournisseurs de liquidité. En outre, le regroupement par voie électronique d'une multitude d'ordres venant de partout dans le monde et la transparence des prix ont eu pour conséquence de rétrécir fortement l'écart acheteur-vendeur sur le marché interbancaire.

L'innovation technologique a eu pour effet de réduire considérablement les coûts de transaction et a créé de nouvelles possibilités — et de nouvelles exigences — pour une large gamme de participants.

Deuxièmement, en raison de la concurrence accrue entre les opérateurs et de la transparence beaucoup plus grande des prix, le rétrécissement des marges sur le marché interbancaire a été répercuté sur le client final dans le segment banques-clients. À mesure que les coûts de transaction diminuaient pour la clientèle finale, de nouveaux participants sont entrés sur le marché des changes et les intervenants déjà présents ont pu rentabiliser un plus grand nombre de transactions. Le coût avantageux des transactions réalisées sur les plateformes banques-clients a également favorisé une hausse de la participation des clients finaux. Résultat, les sociétés de gestion et autres investisseurs

4. Ces deux plateformes interbancaires dominent le marché pour des paires de monnaies différentes, au lieu de se concurrencer directement. La plateforme d'EBS, la plus importante, traite la majeure partie des opérations interbancaires en euros, en yens et en francs suisses, tandis que celle de Reuters Dealing assure le gros des transactions en livres sterling et en dollars canadiens, australiens et néo-zélandais, ainsi que dans les monnaies de plusieurs pays à marché émergent.

institutionnels ont de plus en plus recours à la négociation électronique. D'après les estimations, 2006 est la première année où plus de la moitié des opérations sur devises effectuées par la clientèle finale ont été exécutées par voie électronique (Greenwich Associates, 2007).

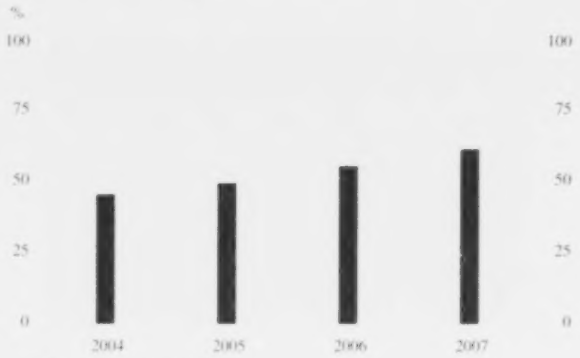
Troisièmement, bon nombre des banques qui dominaient le marché auparavant ont dû revoir leur modèle de fonctionnement par suite de l'érosion des marges tant sur le marché interbancaire que dans le segment banques-clients. Il s'en est suivi une modification de l'équilibre entre les grandes et les petites banques sur ce marché. La technologie impose des coûts élevés. Outre des frais d'implantation substantiels, elle nécessite constamment des mises à niveau. Comme les écarts acheteur-vendeur ont baissé sur le marché interbancaire aussi bien que dans le segment banques-clients, la plupart des banques dynamiques ont mis en application un modèle de fonctionnement à fort volume et à faible marge qui leur permet d'amortir les coûts élevés de la technologie en haussant continuellement les volumes de transactions. Cette stratégie procure un avantage concurrentiel aux banques qui ont la taille et les réseaux de distribution mondiale nécessaires pour soutenir l'innovation technologique et proposer des prix concurrentiels et rémunérateurs. En conséquence, on a assisté à une concentration de l'activité sur le marché des changes, les plus grandes banques traitant une proportion croissante des volumes d'activité à l'échelle mondiale. Par exemple, selon les résultats du sondage mené cette année par la revue *Euromoney* (publiés dans sa livraison de mai 2007), les cinq premières banques sur le marché des changes assuraient plus de 60 % des transactions émanant de la clientèle finale (voir le Graphique 2)[5]. L'année précédente, la part de marché des cinq premières banques s'établissait à 54 %, alors que dix ans auparavant elle était de moins du tiers.

Quatrièmement, par suite du mouvement de concentration des opérations de change entre les mains des plus grosses banques mondiales, le rôle des banques de second rang a évolué. En effet, les petites banques ne sont plus capables de soutenir le niveau de développement technologique qui leur permettrait de demeurer compétitives dans un contexte de faibles marges ou d'effectuer des opérations sur toutes les paires de monnaies et dans tous les fuseaux horaires. Il est donc souvent plus rentable pour elles de confier ces fonctions aux grandes institutions d'envergure mondiale.

5. Les cinq plus grandes banques (selon la part du marché mondial) étaient la Deutsche Bank, l'UBS, la Citibank, RBS et Barclays Capital.

Graphique 2

Part de marché des cinq premières banques sur le marché des changes



Source : *Euromoney*, 2007

Certaines banques de second rang ont recours pour ce faire à l'affiliation « en marque blanche » (*white-labelling*). Dans le cadre de ce mécanisme, la petite banque sert d'intermédiaire entre le client final (acheteur de devises) et une banque de plus grande taille (vendeur de devises). Essentiellement, la petite banque met à la disposition de sa clientèle de détail un portail dédié à l'acheminement de leurs ordres et obtient la liquidité demandée d'une grande banque faisant office de fournisseur « de gros »[6]. La petite banque peut ainsi se spécialiser dans la gestion du risque de crédit de sa clientèle, tandis que la grande banque fournit la liquidité et gère le risque de marché créé par l'ordre du client. Grâce à cette division institutionnelle du travail et à cette spécialisation dans les domaines où chacun jouit d'un avantage comparatif, le client final bénéficie de meilleurs prix.

Alors que l'affiliation en marque blanche permet d'externaliser l'offre de liquidité dans le segment banques-clients, un dispositif institutionnel semblable — le courtage privilégié — existe sur le marché interbancaire. Beaucoup de petits établissements ne concluent qu'un nombre limité d'accords de crédit réciproques et ne peuvent donc profiter des cours interbancaires les plus concurrentiels. L'établissement d'ententes de courtage privilégié donne à ces institutions un accès au marché interbancaire en faisant jouer les relations de crédit

6. L'affiliation en marque blanche suppose l'existence d'un mécanisme de communication *électronique* entre la banque fournissant la liquidité et l'utilisateur final. Toutefois, de nombreuses banques mettent en place une formule très proche de la marque blanche en proposant manuellement à leurs clients un prix tiré directement d'un système interbancaire (tel que ceux d'EBS et de Reuters Dealing), augmenté d'une marge, puis en transférant la liquidité fournie par les autres banques.

d'une banque de premier rang. La grande banque joue le rôle d'intermédiaire, en offrant aux petits intervenants une passerelle vers le marché interbancaire et ses prix avantageux; elle gère aussi leur risque de crédit, mais n'assume elle-même aucun risque de prix. (Comme dans le cas de l'affiliation en marque blanche, l'intermédiaire transfère tout simplement le prix et le risque de prix au client.) Grâce à cette formule, les petites banques obtiennent généralement un meilleur prix que si elles agissaient seules; de son côté, l'intermédiaire perçoit une commission pour ses services.

Cinquième nent, le courtage privilégié a ouvert dernièrement de nouveaux débouchés lucratifs aux intervenants non bancaires. Bien que le courtage privilégié ait revêtu, à l'origine, la forme d'une relation spécialisée entre les acteurs du marché interbancaire, cette relation s'est étendue récemment à un groupe de plus en plus nombreux de participants hors du secteur bancaire pour la plupart, à savoir les professionnels de marché. Les fonds de couverture, notamment, ont connu une croissance remarquable depuis dix ans, au point de vue tant du nombre que du montant du capital sous gestion, et forment le noyau dur des professionnels de marché. Ceux-ci englobent également les conseillers en opérations sur marchandises qui gèrent des portefeuilles de contrats à terme, ainsi que les spécialistes de la gestion active du risque de change associé aux portefeuilles de placements. Fait à noter, le groupe des professionnels de marché inclut aussi les pupitres de négociation pour compte propre des grandes banques et des maisons de courtage de valeurs.

Les professionnels de marché sont extrêmement habiles à repérer les inefficiences de prix et à en tirer profit sur-le-champ.

Les professionnels de marché sont extrêmement habiles à repérer les inefficiences de prix et à en tirer profit sur-le-champ. Leur stratégie consiste généralement à acquérir des positions, puis à les dénouer rapidement. Les avantages que les plateformes de négociation électronique et les ententes de courtage privilégié offrent sur le plan des coûts et de l'efficience contribuent à renforcer la rentabilité de ce genre d'opérations, qui est fortement tributaire du coût d'exécution. Bien que certaines banques aient répugné initialement à ouvrir aux participants non bancaires l'accès aux plateformes interbancaires, EBS et Reuters soulignent l'une comme l'autre que les professionnels de marché sont très nombreux à vouloir nouer des relations de courtage privilégié. En conséquence, les établissements non bancaires ont de plus en plus accès au marché interbancaire par la voie du courtage privilégié.

Sixièmement, par son efficacité, la cotation électronique a favorisé la création d'un compartiment spécialisé dans le segment banques-clients : les plateformes tournées vers la clientèle de détail. Ces portails électroniques répondent aux besoins des plus petits clients (ménages, petites entreprises, gestionnaires d'actifs, maisons de courtage indépendantes, institutions, etc.). La technologie a réduit le coût des transactions sur devises à un point tel que des entreprises sont parvenues à rentabiliser l'offre de services de négociation électronique pour les opérations de change de faible montant unitaire (moins de 1 million de dollars américains); certains portails ouvrent même des comptes pour des transactions s'élevant à aussi peu que 250 dollars américains. La clientèle de détail bénéficie de prix très concurrentiels grâce aux économies d'échelle réalisées par les plateformes. La baisse du coût des opérations sur devises s'est accompagnée d'un essor marqué de la participation au marché de détail. Selon certaines enquêtes, les transactions sur ce marché se seraient chiffrées mondialement à pas moins de 60 milliards de dollars américains par jour en 2006; le total de ces transactions devrait facilement dépasser les 100 milliards par jour en 2009 (Aite Group, 2007).

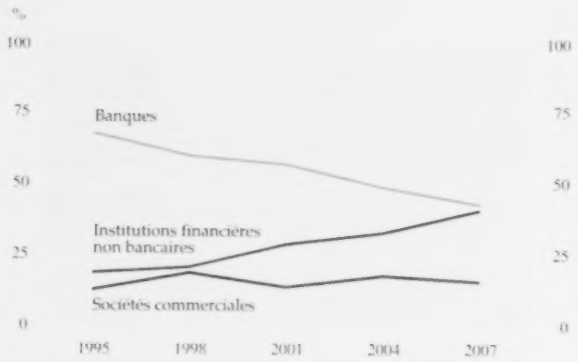
Ces divers facteurs se sont soldés par un élargissement de l'éventail des acteurs du marché des changes. En effet, comme on le voit au Graphique 3, une proportion croissante du volume total d'activité est assurée par les institutions financières non bancaires, tels les professionnels de marché, les gestionnaires de fonds institutionnels et les plateformes tournées vers la clientèle de détail, tandis que la part des opérations effectuées sur le segment interbancaire diminue. La proportion des transactions émanant des sociétés commerciales est restée relativement stable.

Automatisation croissante des fonctions de négociation

Jusqu'au milieu des années 1990, la plupart des fonctions de négociation étaient accomplies manuellement, de sorte que les activités de tenue de marché et les opérations pour compte propre des banques n'étaient pas, en règle générale, conduites systématiquement.

Graphique 3

Transactions de change au comptant par type d'institution



Sources : BRI et Reuters

Les cambistes disposaient d'une grande latitude lorsqu'ils proposaient un prix à leur clientèle et à d'autres banques, et ils évaluaient au mieux de leurs capacités les divers risques liés à la tenue de marché et à la prise de positions pour compte propre. Par conséquent, on ne distinguait pas toujours les activités de tenue de marché des opérations pour compte propre, puisque la tenue de marché consistait à « héberger » les déséquilibres (et, donc, les risques de prix) dans le flux d'ordres des clients et à acheter et vendre dans un processus continu de découverte des prix. En outre, il était jugé normal que, pour gérer la position en devises de la banque, les cambistes se fassent une opinion à propos du marché et fondent sur elle les prix proposés aux clients. Il existait donc une relation étroite entre les fonctions de négociation exercées à titre de mandataire (c.-à-d. l'exécution des ordres de la clientèle) et les fonctions de mandant (c.-à-d. les opérations pour compte propre et la gestion du risque de prix). Dans beaucoup d'institutions bancaires, la même personne exerçait les deux types de fonctions.

Grâce aux innovations technologiques de la dernière décennie, de nombreuses fonctions qui étaient auparavant accomplies exclusivement par les cambistes sont assurées de plus en plus par des programmes informatiques spécialisés. L'une des nouveautés les plus récentes est l'utilisation de l'interface API (*application programming interface*), c'est-à-dire de protocoles qui relient directement des programmes algorithmiques au système de diffusion en temps réel des prix sur les plateformes électroniques de transaction. Grâce à ce type d'interface, un opérateur peut créer un programme informatique chargé de recevoir les données du marché, de traiter cette information selon des règles préétablies et de générer des ordres d'achat et de vente qui seront transmis sur-le-champ au marché sans intervention humaine[7]. Le recours à l'interface API a transformé tous les aspects du processus de négociation; désormais, des programmes informatiques spécialisés lancent des opérations, gèrent le flux d'ordres et l'exécution des transactions, et assurent les fonctions de tenue de marché au moyen d'algorithmes complexes.

De nombreuses fonctions qui étaient auparavant accomplies exclusivement par les cambistes sont assurées de plus en plus par des programmes informatiques spécialisés.

L'interface API et la négociation algorithmique ont eu une incidence considérable sur les volumes d'activité. L'instantanéité des programmes de négociation peut se traduire par un nombre colossal d'opérations, en provenance notamment des professionnels de marché les plus actifs. Les fonds de couverture disposent déjà d'un très large bassin de capitaux en expansion rapide (HedgeFund Intelligence, 2007, estime ce bassin à près de 2,5 billions de dollars américains en 2007) et, comme d'autres professionnels de marché, ils recourent généralement à l'effet de levier pour accroître leur capacité de transaction. Ils peuvent donc procéder rapidement à des opérations sur le marché.

L'arrivée des professionnels de marché sur le marché interbancaire et la négociation informatisée ont eu pour effet de gonfler la proportion des opérations de change générées par des programmes algorithmiques. On estime que celles-ci représentent maintenant environ 30 % du volume recensé sur les plateformes interbancaires. Certains analystes prédisent que la négociation algorithmique sera un jour à l'origine de plus de 70 % du volume des transactions sur le marché des changes, comme c'est déjà le cas sur les marchés des actions (West, 2007). La grande accessibilité des portails électroniques tournés vers la clientèle de détail et le coût relativement bas des ordinateurs permettent

7. Évidemment, l'intervention humaine est nécessaire pour reprogrammer le modèle de négociation, si la conjoncture du marché évolue, ou pour annuler les ordres de l'algorithme au besoin.

même aux petits investisseurs spéculatifs (comme les spéculateurs sur séance) de participer au marché des changes.

Un nouveau marché à caractère hybride

Ces trois facteurs interdépendants — l'apparition des plateformes de négociation électronique, l'élargissement de l'éventail des acteurs et la négociation algorithmique — sont en train de transformer rapidement la structure de coûts du marché des changes. De fait, ce marché traverse une période de transition, alors que la concurrence mondiale oblige les participants à se concentrer sur des secteurs où ils jouissent d'un avantage comparatif indéniable. Le nouveau modèle du marché des changes en cours d'émergence permet de mieux différencier les fonctions de mandant et de mandataire.

Le marché des changes traverse une période de transition, alors que la concurrence mondiale oblige les participants à se concentrer sur des secteurs où ils jouissent d'un avantage comparatif indéniable.

D'un côté, une proportion croissante de la liquidité sur le marché mondial est assurée par de grands établissements internationaux qui assument et gèrent le risque de marché à titre de *mandants*, à des fins lucratives. Ces institutions reçoivent de leurs clients — notamment des professionnels de marché — un flux d'ordres considérable, ce qui ne les empêche pas d'héberger les déséquilibres temporaires dans le flux des opérations du marché et de se servir du flux d'ordres provenant de la clientèle pour gérer les positions pour compte propre. À plusieurs égards, ces intervenants de premier rang reproduisent les fonctions de tenue de marché qu'exerçaient les banques locales dans la structure de marché antérieure, à une importante différence près : une part grandissante de leur activité de tenue de marché est de source algorithmique, afin de répondre aux nouvelles exigences des marchés des changes modernes (rapidité et volumes élevés). Les algorithmes de tenue de marché analysent le flux d'ordres des clients et utilisent l'information recueillie pour guider l'institution dans sa gestion des risques, générant ainsi une nouvelle catégorie d'opérations pour compte propre automatisées et axées sur les volumes.

D'un autre côté, la nouvelle structure de marché en train de se mettre en place comporte aussi des aspects importants de la fonction de *mandataire*, puisque de nombreux établissements exécutent également les ordres d'autres participants sans s'exposer eux-mêmes au risque de marché. La proportion croissante du volume liée aux opérations effectuées à titre de mandataire semble imputable à deux facteurs. Premièrement, un pourcentage de plus en plus grand des transactions traitées par les grandes banques vient de professionnels de marché qui ne sont pas issus du secteur bancaire et qui ont accès au marché grâce à une entente de courtage privilégié. Deuxièmement, les petites institutions bancaires (le plus souvent des banques nationales) qui ne bénéficient pas d'un avantage comparatif dans la fourniture de liquidité tendent à confier cette fonction aux grandes banques par le moyen d'une affiliation en marque blanche ou d'une entente de courtage privilégié. Le courtage privilégié et l'affiliation en marque blanche représentent tous deux des modèles à faible marge axés sur le volume, que l'on peut rentabiliser en maintenant à un bas niveau les coûts d'exploitation et l'exposition au risque de marché et en maximisant les volumes de transactions.

À mesure que ces fonctions de mandataire gagnent en importance, le schéma de fonctionnement du marché des changes se rapproche davantage de celui d'une bourse. Le modèle retenu pour plusieurs classes d'actifs — en particulier les actions et les marchandises — est le modèle boursier, dans lequel les membres d'une bourse officielle (p. ex., la Bourse de New York) échangent entre eux des produits financiers standardisés. Le modèle boursier ne se définit plus par l'existence d'un parquet (beaucoup de bourses de valeurs ou de marchandises adoptent des plateformes de négociation électronique). Parmi ses caractéristiques, on peut citer les suivantes :

1. Les utilisateurs finaux négocient entre eux par l'entremise d'intermédiaires (membres de la bourse) qui sont uniquement leurs mandataires. Ces intermédiaires n'agissent pas comme mandants — lesquels acceptent ou hébergent le risque de prix — et se limitent à donner accès au marché, à gérer le risque de crédit et à offrir d'autres services auxiliaires rémunérés à la commission.
2. Le segment interclients est caractérisé par l'anonymat puisque la négociation se fait par l'intermédiaire de mandataires;

l'utilisateur final n'a pas besoin de connaître l'identité de la contrepartie ultime, pourvu que son mandataire (le gestionnaire du risque de crédit) offre une garantie de règlement[8].

3. Étant donné l'anonymat complet des transactions et la certitude du règlement, tous les utilisateurs finaux se voient proposer le même prix sur le marché sans discrimination.

Au fil de ses transformations, le marché des changes épouse de plus en plus les contours d'un marché boursier moderne.

Premièrement, les activités de mandataire se développent chez de nombreux intervenants à mesure que s'élargit la gamme des services proposés. Ces services comprennent de plus en plus la fourniture d'un accès au marché (rémunéré à la commission), l'exécution et le règlement d'ordres et la gestion du risque de crédit pour les clients plus actifs sur les marchés et les autres clients.

Deuxièmement, bien que les intervenants de grande taille assurent des fonctions de tenue de marché, ces activités de mandant sont de plus en plus exercées par les professionnels de marché, qu'ils travaillent dans le secteur bancaire ou dans un autre secteur. En effet, les pupitres de négociation pour compte propre fonctionnent, dans une certaine mesure, à la manière d'un fonds de couverture qui serait logé au sein d'une banque; ils sont aussi l'un des clients du service qui y est chargé de l'exécution des ordres. Les ententes de courtage privilégié permettent aux professionnels de marché non bancaires de placer des ordres sur le marché interbancaire comme tout autre participant. À certains égards, l'activité des professionnels de marché — bancaires et non bancaires — s'apparente à celle des négociateurs de parquet dans les bourses de marchandises ou des spécialistes de certaines bourses de valeurs : absorber les déséquilibres temporaires dans le flux d'ordres et spéculer sur les mouvements de prix futurs. Par conséquent, la source ultime de la liquidité, de nos jours, est plus souvent un professionnel de marché qu'une banque.

Troisièmement, les ententes de courtage privilégié assurent l'anonymat aux professionnels de marché qui sont des utilisateurs finaux, garantissent la livraison des devises au client et permettent aux professionnels de profiter des mêmes prix que les grands intervenants mondiaux. Le règlement est d'autant plus certain que les banques offrant des services de courtage privilégié règlent généralement les transactions qu'elles effectuent entre elles par l'intermédiaire de la CLS Bank[9].

Quatrièmement, non seulement les professionnels de marché ont plus facilement accès aux principales plateformes interbancaires, mais on a vu surgir depuis quelque temps plusieurs portails électroniques qui prennent en charge le flux d'ordres des professionnels ayant conclu des ententes de courtage privilégié. Connus sous le nom de réseaux de communication électronique (RCE), certains de ces grands portails traitent des volumes qui se rapprochent de ceux des principaux portails multibanques et plateformes interbancaires. (L'évolution du volume quotidien des transactions transitant par l'un de ces réseaux, Hotspot FXi, est représentée au Graphique 4[10].)

En outre, même si ces réseaux calqués sur le modèle boursier accueillent un nombre croissant de transactions, un modèle de bourse a déjà vu le jour dans le domaine des changes : le marché à terme des devises au Chicago Mercantile Exchange (CME). Selon des estimations récentes (décembre 2006), le volume quotidien des opérations sur ce marché s'établirait à 80 milliards de dollars américains. Ce chiffre avoisine les volumes recensés sur les principaux portails interbancaires et dépasse celui des grands RCE et portails multibanques. Le montant des transactions au CME est en plein essor, car les professionnels de marché jugent ce modèle de bourse dotée d'une chambre de compensation bien adapté aux stratégies de négociation qu'ils privilégient[11]. De plus, la plateforme électronique du CME offre une connexion API haut débit et des marchés liquides et profonds, conditions nécessaires au bon fonctionnement des programmes algorithmiques. Il se peut donc que la progression rapide des

8. Les membres des bourses gèrent le risque de crédit de leurs clients.

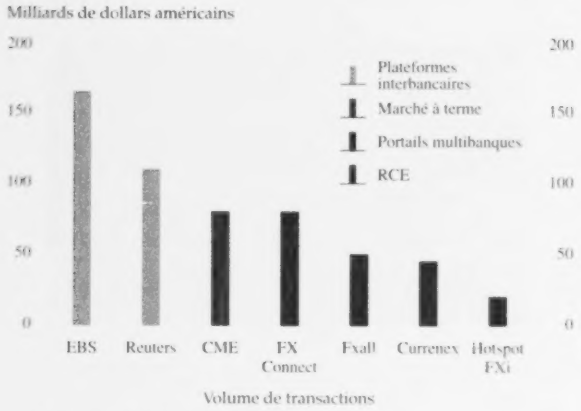
9. La CLS Bank est un organisme de compensation parrainé par les grandes banques centrales du monde par l'intermédiaire duquel les maisons de courtage de valeurs peuvent régler leurs transactions. La certitude du règlement est assurée par un mécanisme de livraison contre paiement : les banques doivent s'acquitter de leur volet de la transaction auprès de la CLS Bank avant de recevoir l'argent de la contrepartie. Récemment, certaines banques ont commencé à explorer la possibilité de compenser les transactions entre elles en dehors de la CLS Bank, pour diverses raisons d'ordre financier ou technique.

10. Le Graphique 4 fait également état des volumes moyens traités quotidiennement sur la plateforme Currenex, qui combine des éléments d'un portail multibanque et d'un réseau de communication électronique. Par ailleurs, FXall a récemment lancé un RCE nommé Accelor, qui fonctionne indépendamment de son portail multibanque.

11. Au CME et sur d'autres marchés à terme, toutes les transactions sont réglées par l'intermédiaire d'une chambre de compensation centrale qui garantit l'anonymat, assure la certitude du règlement ainsi qu'un traitement non discriminatoire pour toutes les parties en ce qui a trait au prix des transactions.

Graphique 4

Volume quotidien des transactions (fin 2006)



Source : *FX Week*, 14 mai 2007

volumes quotidiens au CME se fasse aux dépens des plateformes interbancaires traditionnelles.

Bien que les opérations à terme sur devises ne soient pas des opérations de change *au comptant*, elles sont un moyen efficace de gérer le risque de change. Si les premières répondent aux besoins de nombreux professionnels de marché, les secondes sont primordiales pour un éventail plus large de participants. C'est pourquoi le CME s'est associé récemment à Reuters en créant FXMarketSpace, inspiré du modèle boursier. Cette plateforme électronique transpose les caractéristiques boursières d'un marché à terme au marché au comptant. De plus, FXMarketSpace est accessible à tous les utilisateurs finaux : professionnels de marché, banques, gestionnaires de fonds institutionnels et sociétés commerciales. La nouvelle plateforme offre un lieu de négociation universel entre clients, où les membres de la bourse se limitent à offrir l'accès au marché et d'autres services auxiliaires en tant que mandataires.

FXMarketSpace est entré en activité au début de 2007. Il est encore trop tôt pour mesurer son incidence globale sur le marché des changes au comptant. Mais que FXMarketSpace ou d'autres RCE — voire des plateformes ou mécanismes de transaction encore inconnus — en viennent ou non à dominer, une chose est sûre : le modèle traditionnel du marché de gré à gré (territoire géographique bien circonscrit, importance des relations, rôle prédominant des intermédiaires bancaires) fait place progressivement à de nouveaux acteurs, à de nouveaux modèles de fonctionnement et à de nouveaux rapports de négociation qui intègrent les principaux éléments d'un marché boursier interclients d'envergure mondiale.

Un nouveau marché avec une liquidité accrue

Les volumes d'opérations sur devises se sont envolés à la faveur de la diminution des barrières à l'accès au marché et du coût des transactions. Non seulement les participants déjà actifs effectuent plus de transactions, mais de nouveaux intervenants font rapidement leur entrée sur le marché. La « démocratisation » du marché des changes a eu pour effet de susciter la participation d'un éventail beaucoup plus large d'acteurs. En effet, une bonne part de la croissance enregistrée depuis quelque temps vient des professionnels de marché ayant recours à des programmes algorithmiques, des plateformes tournées vers la clientèle de détail, des sociétés commerciales et des gestionnaires de fonds institutionnels qui considèrent de plus en plus les devises comme une classe d'actifs négociables spécifique.

Selon la plupart des mesures existantes, la hausse des volumes et du nombre des ordres et la diversification de l'éventail des participants ont amélioré la liquidité pour la majorité des paires de monnaies.

En plus de stimuler l'activité, la gamme élargie des participants a accentué la diversité des opinions exprimées sur le marché. Bon nombre des nouveaux intervenants brassent de très gros volumes, qu'ils fractionnent néanmoins en une multitude de petites transactions s'échelonnant tout au long de la journée (le nombre des ordres croît plus rapidement que les volumes de transactions). Selon la plupart des mesures existantes, la hausse des volumes et du nombre des ordres et la diversification de l'éventail des participants ont amélioré la liquidité pour la majorité des paires de monnaies. Par exemple, les écarts acheteur-vendeur ont été réduits considérablement, l'activité du marché est répartie plus également durant la journée, les carnets d'ordres sont plus profonds (il y a plus d'ordres en attente à chaque cours), les marchés résistent mieux aux chocs, et la volatilité — historique comme implicite — tend depuis peu vers de bas niveaux.

Malgré ces améliorations tangibles, d'aucuns s'inquiètent du rôle de plus en plus important que jouent les professionnels de marché dans la fourniture de liquidité sur le marché des changes, car ces participants ont souvent recours à des stratégies audacieuses qui reposent sur un fort effet de levier. Ainsi, certains investisseurs spéculatifs pourraient être tentés de prendre en trop grand nombre les mêmes positions, d'extrapoler exagérément à partir des tendances de prix existantes ou de s'exposer outre mesure aux risques de prix et de crédit. De tels comportements pourraient rendre le marché des changes moins résilient ou moins liquide lorsque des tensions se manifestent.

Si le marché des changes n'a pas eu à subir dernièrement de fortes tensions, l'augmentation de la volatilité des prix observée sur de nombreux marchés financiers mondiaux au cours de l'été et de l'automne 2007 ne s'est pas accompagnée d'une baisse sensible de la liquidité du marché des changes. Au contraire, différents indicateurs témoignent d'une hausse notable, durant cette période, des volumes de transactions et de l'activité des professionnels de marché qui utilisent des programmes algorithmiques. Tout porte à croire que la liquidité est demeurée satisfaisante sur la plupart des marchés de devises au cours de cette période exceptionnelle, même lors des séances où les cours ont été le plus volatils[12].

Dans le marché des changes comme dans beaucoup d'autres marchés, rien ne permet de conclure que la participation accrue des professionnels et l'emploi d'algorithmes de négociation de haute fréquence ont limité les variations extrêmes des cours, ou encore qu'ils peuvent parfois donner lieu à des distorsions de prix et à un manque de liquidité en période de très fortes tensions. Toutefois, l'activité récente du marché donne à penser que l'ouverture du marché des changes a favorisé l'approfondissement de la liquidité, le resserrement des prix, l'adoption de technologies avancées et l'apparition de mécanismes de crédit plus souples, et mieux adaptés, donnant accès au marché (p. ex., les ententes de courtage privilégié). Force est de reconnaître également que les marchés des changes sont devenus plus efficients sur le plan opérationnel à la suite de la réduction remarquable des coûts de transaction consécutive à l'automatisation des opérations. L'efficience allocative s'est elle aussi améliorée grâce à l'innovation technologique et aux nouveaux dispositifs institutionnels qui permettent de décomposer les risques, de les évaluer séparément et de les transférer à des participants disposés à les accepter. Ainsi, chaque participant peut gérer les risques pour lesquels il jouit d'un avantage comparatif.

Par conséquent, l'évolution des marchés des changes a profité à tous les intervenants ou presque, et non seulement aux grandes maisons de courtage de valeurs et aux professionnels de marché.

Conclusion

Le marché des changes traverse une période de transition. Le recours grandissant aux plateformes électroniques de transaction et aux stratégies de négociation algorithmique ainsi que l'arrivée de nouveaux intervenants stimulent l'expansion du marché et expliquent une proportion croissante du volume mondial des opérations. Aussi la structure de marché qui a caractérisé l'activité de change jusqu'au milieu des années 1990 fait-elle place graduellement à une nouvelle structure qui s'en distingue à plusieurs points de vue.

On voit s'estomper peu à peu les distinctions entre investisseurs institutionnels et intermédiaires de marché, entre preneurs de prix et décideurs de prix, entre clientèle de gros et clientèle de détail, et entre acteurs du marché, banques et professionnels. De même, les distinctions entre transactions boursières et hors bourse et entre marchés intermédiés par les banques et désintermédiés tendent à disparaître. S'éloignant de la formule traditionnelle du marché essentiellement national largement dominé par les banques locales, le marché des changes s'oriente vers une forme de marché électronique planétaire où prédominent les grandes banques mondiales et les fonds gérés par les intervenants non bancaires, où tous les participants se voient proposer des prix comparables sur diverses plateformes électroniques concurrentes, et où des professionnels de marché de plus en plus nombreux assurent une part grandissante de la liquidité du marché et gèrent une proportion accrue des risques de prix. Victimes de la désintermédiation sur le marché des changes, nombre de banques doivent revoir leur modèle de fonctionnement en conséquence. Confrontées à des choix difficiles, elles doivent déterminer quel est leur métier fondamental : offrir, à titre d'intermédiaires, des services auxiliaires rémunérés à la commission, ou gérer des risques pour leur propre compte.

Les distinctions entre les différents marchés financiers tendent elles aussi à s'estomper, car le nouveau modèle de marché juxtapose de plus en plus les classes d'actifs. À la recherche de nouvelles sources de revenu, maints

12. Les marchés à terme de devises ont, semble-t-il, souffert d'un manque de liquidité durant cette période, en raison de préoccupations liées au crédit et de considérations d'ordre technique, mais la liquidité est restée abondante sur les marchés au comptant.

professionnels de marché se sont tournés vers de nouvelles catégories d'actifs. Le groupe des professionnels de marché applique maintenant ses stratégies à des transactions qui portent sur plusieurs types d'actifs à la fois, en vue de tirer profit des variations de prix sur de multiples produits financiers. Les investisseurs institutionnels qui ont des fonds à placer peuvent également vouloir conclure des transactions simultanées sur plusieurs catégories d'actifs (par exemple, pour se couvrir immédiatement contre le risque de change lié aux actifs étrangers qu'ils achètent, ou pour gérer activement celui associé aux portefeuilles composés d'actifs mixtes).

La structure organisationnelle de nombreuses banques s'adapte elle aussi graduellement à ce nouveau modèle. Les services de ces institutions procèdent au décloisonnement de leurs produits afin d'offrir à leur clientèle une approche mieux intégrée pour la gestion des portefeuilles d'actifs mixtes. Le profil des compétences exigées des opérateurs évolue également de son côté : les individus rompus aux techniques de négociation de catégories d'actifs mixtes à haute valeur ajoutée supplantent les spécialistes d'un produit unique dont la tâche consiste pour l'essentiel à proposer des prix sur demande.

De même, les plateformes électroniques de transaction évoluent pour répondre aux exigences des professionnels de marché, qui misent de plus en plus sur les catégories d'actifs mixtes. Plusieurs portails électroniques, dont bon nombre étaient spécialisés initialement dans les devises, s'efforcent d'intégrer d'autres produits financiers dans leurs plateformes, que ce soit par fusion-acquisition ou par le développement de produits à l'interne. En outre, de nombreuses bourses de valeurs et de marchandises ne se contentent pas de délaisser le parquet au profit de la plateforme électronique et examinent la possibilité d'étendre la gamme de leurs produits financiers afin de mieux amortir les coûts fixes élevés associés aux technologies nouvelles.

Sous l'effet de ces différents facteurs interreliés et qui se renforcent mutuellement, le marché des changes (à l'instar des autres marchés) est en train de devenir plus ouvert, plus transparent et plus liquide. Son efficience opérationnelle s'est également améliorée grâce à la diminution des coûts de transaction et au fait que les innovations en matière de gestion du risque et l'élargissement de la participation permettent de décomposer les risques, de mieux les évaluer et de les répartir plus largement.

Ouvrages et articles cités

Aite Group (2007). *Retail FX: Taking Center in Overall Market Growth*, 23 juillet. Document accessible à l'adresse www.aitegroup.com/reports/200707161.php.

Banque des Règlements Internationaux (2007). *Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in April 2007: Preliminary Global Results*, Département monétaire et économique. Document accessible à l'adresse www.bis.org/publ/rpfx07.pdf.

Euromoney (2007). « Top Five Consolidate Lead in FX Market », juillet, p. 165-178.

FX Week (2007). « Market Nonchalant about FXMS Data », 14 mai, p. 2.

Greenwich Associates (2007). *Electronic Trading Systems Capture One-Half of Global FX Volume*, 11 avril. Document accessible à l'adresse www.thetradenews.com/trading/foreign-exchange/772.

HedgeFund Intelligence (2007). Communiqué, 1er octobre. Document accessible à l'adresse www.hedgefundintelligence.com/images/590/55595/Global%20hedge%20fund%20assets%20$2.48trillion.pdf.

NYSEData.com (2007). *NYSE Group Volume in All Stocks Traded*, 2007. Document accessible à l'adresse www.nysedata.com/nysedata/Home/FactsFigures/tabid/115/Default.aspx.

Ouvrages et articles cités (suite)

Price, T. (2007). « Consolidation: Threat or Opportunity for FX Execution Venues? », *e-FOREX*, janvier, p. 27.

Profit & Loss (2007). « FX Just Keeps on Growing, Says Tower Group », juillet-août, p. 8.

Securities Industry and Financial Markets Association (2007). *Average Daily Trading Volume in U.S. Bond Markets*. Document accessible à l'adresse www.sifma.org/research/pdf/Overall_Trading_Volume.pdf.

West, K. (2007). « Algorithmic Trading: Behind the Trade », *International Banking Systems (iBS) Journal*, Trading Platforms Supplement, juin, p. 10-12.

L'effet de l'émergence de la Chine sur les prix mondiaux

Michael Francis, département des Relations internationales

- *Depuis l'accession de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce en décembre 2001, les exportations de biens de consommation de ce pays et ses importations de matières premières ont connu une hausse fulgurante, qui se répercute lourdement sur l'offre et la demande respectives de ces produits.*
- *Sur la scène mondiale, les prix de biens de consommation tels que les vêtements, les jouets et les articles électroniques fléchissent par rapport à ceux d'autres biens de consommation et services, tandis que les prix relatifs de produits de base comme le pétrole et les métaux grimpent.*
- *Une telle évolution des prix relatifs peut avoir sur l'inflation des effets temporaires, que la politique monétaire est en mesure de contrer afin de garder l'inflation près du taux visé à moyen terme.*

Quiconque a déambulé dans les allées d'un magasin de vente au rabais ces dernières années aura remarqué la profusion d'articles bon marché qui s'y trouvent, souvent étiquetés « Fabriqué en Chine ». Ces mêmes années, les prix de l'essence ont atteint des niveaux insurpassés depuis plus de 25 ans, poussés, semble-t-il, par la demande chinoise toujours croissante de pétrole. Qu'il s'agisse de nos déplacements au travail ou de nos emplettes la fin de semaine, nos vies quotidiennes paraissent de plus en plus soumises à l'influence de l'Empire du Milieu, par le truchement des prix des biens que nous achetons. Le phénomène ne se limite pas au Canada. On trouve des tendances analogues dans tous les pays industrialisés, ce qui semble indiquer que l'effet de l'émergence de la Chine sur les prix est un phénomène mondial.

Le présent article examine la nature de cette évolution des prix relatifs et le rôle de la Chine dans leur genèse. L'analyse exposée dans ces lignes permet de croire que, depuis cinq ans environ, l'offre à l'exportation grandissante de la Chine fait pression à la baisse sur les prix des biens de consommation, alors que la demande croissante d'importations de ce pays fait grimper les cours mondiaux des matières premières. Cela dit, si l'essor de l'économie chinoise semble agir sur les prix relatifs de certains biens, il y a peu de chances que cette action ait, ou finisse par avoir, des répercussions durables sur les indicateurs agrégés de l'inflation, comme les indices de référence. En effet, les banques centrales qui ont adopté des cibles de maîtrise de l'inflation disposent des instruments nécessaires pour ajuster leur politique et maintenir l'inflation près des taux visés, corrigeant ainsi toute pression haussière ou baissière persistante sur les prix, quelle qu'en soit l'origine.

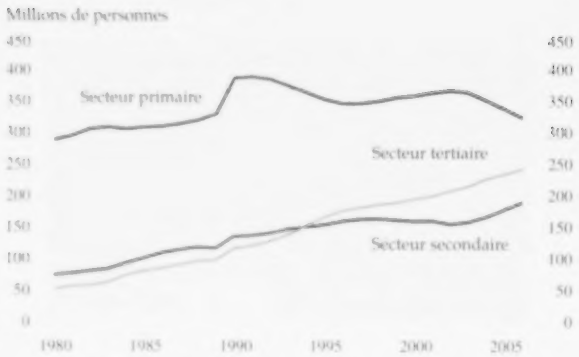
L'intégration de la Chine et les prix mondiaux

Au cours des 25 dernières années, l'économie chinoise a crû à un rythme annuel moyen de 9,7 %. Sur la base de la parité des pouvoirs d'achat (PPA), la Chine génère aujourd'hui plus de 15 % du produit intérieur brut (PIB) mondial, et son PIB par habitant devrait dépasser 8 000 dollars É.-U. d'ici la fin de 2007[1]. Selon cette mesure, elle est désormais plus riche que certains de ses rivaux d'Asie orientale, comme l'Indonésie et les Philippines. Une bonne partie de l'expansion de ce pays est liée à l'accélération encore plus vive de ses échanges commerciaux. Entre 1980 et 2001, la croissance annuelle moyenne des exportations chinoises, en dollars É.-U. courants, a été légèrement supérieure à 14 %; depuis 2001, elle frôle les 30 %. Résultat, la Chine est maintenant la troisième nation marchande du monde, et son commerce représente plus de 7 % des échanges internationaux[2].

L'essor de la Chine et son intégration à l'économie mondiale tiennent en général à l'adoption par ce pays de politiques visant à promouvoir sa croissance et son développement économiques.

L'essor de la Chine et son intégration à l'économie mondiale tiennent en général à l'adoption par ce pays de politiques visant à promouvoir sa croissance et son développement économiques. Avant qu'elle amorce ses réformes, en 1979, la Chine s'était largement coupée du reste du monde. Pour nourrir son abondante population, elle employait l'essentiel de sa main-d'œuvre à la production agricole rurale et restreignait par des

Graphique 1
Chine : emploi par secteur



Source : base de données CEIC

plans étatiques des exportations composées, le plus souvent, de produits de base clés tels que le pétrole, vendus contre des devises fortes pour financer les importations de biens d'équipement. À cette époque, la Chine était extrêmement pauvre mais largement autosuffisante. En 1979, elle entreprit peu à peu de remodeler la gestion de son économie. Tournant le dos à l'autarcie, elle décida de se servir du commerce pour détourner de l'agriculture une main-d'œuvre considérable et sous-employée; celle-ci fut affectée à la transformation des matières premières et des intrants importés en biens manufacturés destinés à l'exportation ainsi qu'à l'édification des usines et des infrastructures sur lesquelles allait reposer la croissance future. Deux cent millions de travailleurs chinois ont ainsi quitté le secteur primaire, principalement l'agriculture, pour occuper des postes dans le secteur secondaire, notamment la construction et la fabrication, ou dans le secteur tertiaire, constitué essentiellement des services (Graphique 1).

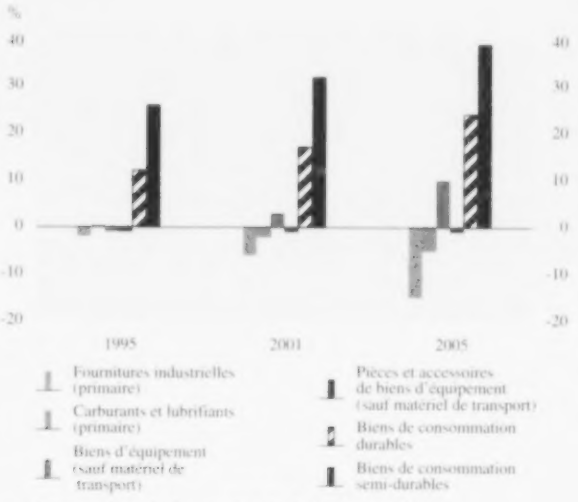
Pendant les premières années de la réforme, le poids de la Chine n'était pas suffisant pour que la politique d'industrialisation du pays ait une incidence notable sur les marchés mondiaux. Cependant, de plus en plus de signes montrent qu'au cours des dix dernières années, et tout particulièrement depuis cinq ans, la Chine a eu une forte influence sur l'économie du globe grâce à son rôle dans le commerce international. Plus précisément, l'envol de ses échanges lui a permis de devenir dans certains secteurs clés le principal acteur du côté de l'offre et de la demande mondiales. Comme l'illustre le Graphique 2, les exportations nettes du pays représentent à l'heure actuelle 39 % du commerce international des biens de consommation semi-durables et 24 % de celui des biens de consom-

1. Dans la mesure où de nombreux biens et services (non échangeables) coûtent beaucoup moins cher en Chine qu'aux États-Unis, se contenter de convertir le PIB de ce pays en dollars américains — au taux de change du marché de 7,73 yuans pour 1 dollar É.-U. (taux du 1er avril 2007) — donnerait lieu à une sous-estimation du poids réel de l'économie chinoise. C'est pourquoi les comparaisons internationales reposent sur un taux de conversion correspondant à la parité des pouvoirs d'achat (2,095 en 2007). Les données relatives au PIB, au PIB par habitant et à la PPA proviennent de la base de données du Fonds monétaire international ayant servi à la production des *Perspectives de l'économie mondiale*, livraison d'avril 2007.

2. Base de données statistiques de l'Organisation mondiale du commerce (2006). Les échanges sont calculés en dollars É.-U. et convertis aux taux de change du marché (sans tenir compte de la parité des pouvoirs d'achat).

Graphique 2

Part des exportations nettes de la Chine dans le commerce mondial (pour certaines branches d'activité)



Sources : base de données Comtrade des Nations Unies

mation durables, contre 26 % et 12 % respectivement en 1995[3]. Les importations chinoises constituent, quant à elles, 15 % des échanges planétaires de fournitures industrielles (produits de base non transformés et non comestibles), et elles comptent pour 4,5 % des importations mondiales de carburants et de lubrifiants non raffinés[4].

Fait intéressant, au fil du temps, les prix des biens de consommation que la Chine exporte et des matières premières qu'elle importe ont suivi une trajectoire modelée sur l'influence grandissante du pays (Graphiques 3 et 4). Ainsi, les prix des biens de consommation durables et semi-durables baissaient comparativement aux indices de référence des prix à la consommation (IPC) des pays industrialisés, tandis que les cours mondiaux du pétrole et des métaux croissaient plus rapidement que l'IPC américain.

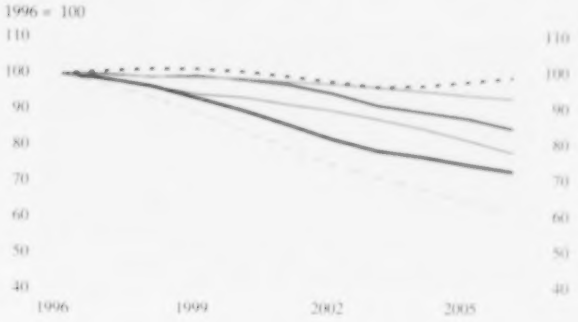
3. En règle générale, les biens de consommation durables désignent les articles ménagers manufacturés dont l'espérance de vie devrait dépasser cinq ans, tandis que les biens de consommation semi-durables sont ceux dont l'espérance de vie se situe entre deux et cinq ans. Les téléviseurs et les articles d'ameublement ménagers sont des exemples courants de biens de consommation durables; les vêtements ainsi que les jouets d'enfant sont pour leur part des biens de consommation semi-durables.

4. Ces chiffres mesurent la part des exportations nettes chinoises dans les échanges mondiaux pour le secteur indiqué.

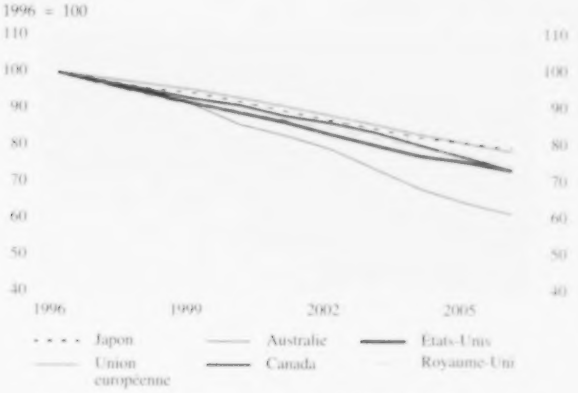
Graphique 3

Évolution des prix des biens de consommation (sauf automobiles) par rapport à l'indice de référence

Biens semi-durables



Biens durables



Sources : agences statistiques nationales et calculs de la Banque du Canada

Graphique 4

Cours mondiaux des matières premières (prix corrigés à l'aide de l'IPC des États-Unis)

Source : Fonds monétaire international, *Perspectives de l'économie mondiale*, septembre 2006

La Chine est devenue dans certains secteurs clés le principal acteur du côté de l'offre et de la demande mondiales.

Cette évolution des prix relatifs des biens de consommation transparaissait toutefois dans les données avant que la Chine commence à ouvrir son économie sur le monde, en 1979, et elle traduit surtout le recul des prix des biens par rapport à ceux des services dans le panier de l'IPC. Pour Baumol (1967), la tendance observée s'explique par le fait que les gains de productivité ont été plus élevés dans le secteur des biens que dans celui des services, phénomène vérifié par Gagnon, Sabourin et Lavoie (2004) dans les grands pays industrialisés pendant la décennie 1990. Ces chercheurs ajoutent toutefois que l'ouverture accrue aux échanges internationaux (particulièrement de la part des économies émergentes d'Asie) est probablement un facteur non négligeable de cette tendance depuis quelques années[5]. La montée en puissance rapide de la Chine sur le plan commercial au cours des cinq à dix dernières années (voir le Graphique 2) sera l'objet des deux prochaines sections, qui sont consacrées à ce changement relativement récent et à ses répercussions sur les prix relatifs des biens de consommation durables et semi-durables et sur les cours des matières premières.

L'offre à l'exportation chinoise de biens de consommation durables et semi-durables

Deux grands facteurs viennent expliquer la progression spectaculaire qu'ont connue les exportations de biens de consommation de la Chine : l'expansion économique de ce pays et sa politique de libéralisation des échanges commerciaux. L'essor de l'économie chinoise a plusieurs déterminants (Francis, Morin et Painchaud, 2005).

5. Parmi les causes de la baisse des prix des biens de consommation par comparaison aux prix des services, on avance également les difficultés d'appréciation des améliorations sur le plan de la qualité (particulièrement dans le domaine des services), les gains de productivité dans le commerce de détail (le fameux « effet Walmart », Basker, 2007) et la croissance plus importante de la demande de services que de biens (du fait de facteurs comme le vieillissement de la population). Au chapitre des matières premières, les chocs de l'offre liés aux conditions météorologiques et aux tensions géopolitiques contribuent aussi à la variation des prix relatifs de ces produits.

Selon la plupart des études portant sur ce sujet, près de la moitié des gains observés après la réforme tiennent à l'augmentation de la productivité totale des facteurs (PTF), soit à l'efficience avec laquelle les ressources de la Chine sont mises à profit. La croissance de la PTF compte, parmi ses principaux moteurs, la réaffectation des travailleurs agricoles à des secteurs plus productifs, tels la fabrication et les services (Heytens et Zebregs, 2003). Fait à noter, ainsi que le montre le Graphique 1, le secteur tertiaire — celui des services — a généralement progressé légèrement plus vite que le secteur secondaire — celui de l'industrie. Depuis 2003, toutefois, l'emploi dans le secteur industriel (qui comprend la construction et la fabrication) avance à grands pas (au rythme de 5 %, contre 3,7 % avant 2003), drainant, semble-t-il, la main-d'œuvre des secteurs primaires, surtout l'agriculture. Certaines des poussées les plus considérables de l'emploi concernent des industries clés de production de biens durables et semi-durables. Ainsi, l'électronique, la confection de vêtements et d'articles de cuir, ainsi que la fabrication de meubles se trouvent, ensemble, à l'origine de plus du tiers des nouveaux emplois dans le secteur secondaire (Tableau 1). Comme la fabrication des biens de ce genre est généralement perçue comme une activité à forte intensité de main-d'œuvre, il y a lieu de croire que la réaffectation des travailleurs a augmenté démesurément l'offre de ces biens sur les marchés mondiaux.

Près de la moitié des gains observés après la réforme découlent de l'efficience avec laquelle les ressources de la Chine sont mises à profit.

L'accumulation rapide de capital, l'autre principal moteur du développement de la Chine, devrait normalement stimuler une hausse de la production de biens à forte intensité de capital. Il convient toutefois, en l'occurrence, d'émettre deux réserves. Premièrement, en Chine, les investissements sont principalement consacrés au secteur de la construction et à l'aménagement d'infrastructures; deuxièmement, la politique industrielle du pays (qui vise notamment la création d'emplois pour occuper la main-d'œuvre agricole excédentaire) a canalisé la part restante des investissements principalement vers les industries d'exportation à forte intensité de main-d'œuvre. Ainsi, globalement,

Tableau 1

Chine : répartition, par branche d'activité, de l'accroissement de l'emploi dans le secteur secondaire de 2000 à 2006

	%
Électronique et matériel de communication	17
Machines et matériel électriques	10
Vêtements et autres produits en fibres	9
Industrie textile	8
Articles de cuir et produits connexes	7
Meubles	3
Autres	46

Nota : Ces données s'appuient sur des résultats d'enquêtes et ne couvrent pas tout. Elles doivent donc être vues comme de simples indications de cette répartition.
Source : base de données CEIC

Tableau 2

Chine : droits tarifaires appliqués de 2001 à 2005 (%)

	2001	2002	2003	2004	2005
Moyenne arithmétique des droits appliqués	15,6	12,2	11,1	10,2	9,7
Produits industriels	14,3	11,1	10,1	9,3	8,9
Véhicules automobiles	30,1	–	–	–	14,8
Textile et vêtements	21,1	17,5	15,1	12,9	11,5
Textile	20,7	–	–	–	10,9
Vêtements	24,1	–	–	–	15,8
Fer et acier	7,8	–	–	–	5,1
Produits agricoles	23,2	17,9	16,3	15,0	14,6
Produits laitiers	35,9	–	–	–	12,5
Produits céréaliers	51,9	–	–	–	33,9
Oléagineux	32,0	–	–	–	11,1

Source : Organisation mondiale du commerce (2006)

la croissance a davantage favorisé les secteurs producteurs de biens destinés à l'exportation que les secteurs en concurrence avec les importations.

Sur le plan théorique, la libéralisation des échanges commerciaux peut aussi fournir une explication plausible à l'augmentation de l'offre de biens durables et semi-durables en provenance de la Chine. Quand les autorités chinoises réduisent les obstacles à l'importation, elles libèrent des ressources dans des secteurs protégés, et ces ressources migrent vers les industries à vocation exportatrice dans lesquelles la Chine jouit d'un avantage comparatif. En outre, quand les pays industrialisés abaissent leurs propres restrictions à l'importation, ils augmentent automatiquement sur leurs marchés l'offre de biens importés de pays comme la Chine. La libéralisation des échanges, aussi bien du côté de la Chine que de celui des pays industrialisés, entraîne donc un accroissement de l'offre de biens pour lesquels la Chine jouit d'un avantage comparatif maximal.

Lorsque la Chine a accédé à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en décembre 2001, elle avait déjà aboli bon nombre de ses grandes restrictions commerciales dans le cadre de sa stratégie de croissance axée sur l'exportation. Elle a néanmoins adopté d'autres mesures énergiques pour libéraliser encore davantage son commerce, telles que l'abaissement marqué des droits de douane (Tableau 2); la disparition progressive des contingents d'importation visant des produits comme les véhicules automobiles, les dérivés du pétrole, le caoutchouc, le fer et l'acier; l'assouplissement des exigences entourant l'obtention des permis d'importation; et, geste déterminant, la levée des restrictions qui pesaient sur le droit de se livrer au commerce. Avant l'entrée de la Chine à l'OMC, seulement 35 000 entreprises chinoises détenaient ce droit qui, dans certains secteurs, était accordé par le gouvernement; en outre, les permis d'importation étaient souvent assortis d'une interdiction de revente au sein du marché intérieur, de sorte que les entreprises importatrices étaient tenues d'exporter les biens acquis de l'étranger[6].

Si, lorsqu'elle a adhéré à l'OMC, la Chine a dû opérer d'importantes réductions à ses entraves au commerce, elle s'est aussi assurée d'être régie par les mêmes ententes qui lient les autres membres de cette organisation. Ainsi, la plupart des produits fabriqués chez elle avaient désormais leur place sur les marchés des autres pays membres de l'OMC en échange de droits de douane préférentiels (soit au tarif de la nation la plus favorisée, ou tarif NPF). L'entrée de la Chine dans l'OMC a donc eu pour résultat d'uniformiser les règles du jeu et empêché qu'on fasse obstacle à la pénétration des produits chinois en les assujettissant à des droits douaniers différents des produits d'autres pays.

En 2005, 35 % des vêtements et des accessoires vendus dans le monde provenaient de la Chine.

6. L'entrée de la Chine dans l'OMC a également eu d'importantes répercussions juridiques et institutionnelles. Au premier chef, elle a obligé le gouvernement chinois à poursuivre la libéralisation du marché. L'effet de ce mouvement sur les entreprises établies en Chine a probablement été appréciable, mais il est difficile à quantifier.

Par ailleurs, en se joignant à l'OMC, la Chine obtenait la suppression des quotas imposés par l'Accord de l'OMC sur les textiles et les vêtements. Elle était, depuis 1995, le plus grand exportateur de vêtements au monde (comptant alors pour 22 % des échanges dans ce secteur), mais ses exportations étaient fortement limitées par les quotas appliqués par les principaux pays industrialisés. Après 2001, ces quotas ont disparu progressivement, et l'industrie chinoise de la confection a connu un bond : en 2005, 35 % des vêtements et des accessoires vendus dans le monde provenaient de la Chine[7].

Le prix des vêtements dans les pays industrialisés s'est ressenti de la réduction des quotas de trois façons principalement. Premièrement, ces quotas rendaient les vêtements importés de Chine dans les pays industrialisés plus coûteux qu'ils ne l'auraient été dans le cadre du libre-échange. Par conséquent, les prix à l'importation de ces biens ont diminué au fur et à mesure que disparaissaient les quotas. Deuxièmement, les vêtements coûtent tout simplement moins cher à fabriquer en Chine que dans beaucoup d'économies rivales (comme la Turquie et Hong Kong). Compte tenu du choix plus vaste, les consommateurs ont pu accorder leur préférence au produit le moins cher. Troisièmement, la concurrence accrue livrée par la Chine a incité les producteurs d'autres pays à améliorer leur efficience et à abaisser leurs prix. Comme le vêtement représente une part substantielle du panier de consommation de biens semi-durables (près de 50 % au Canada et en Europe, par exemple), ces facteurs ont vraisemblablement eu une incidence marquée sur les prix des biens semi-durables dans les pays industrialisés qui ont réduit progressivement les quotas sur les vêtements au cours des cinq dernières années[8].

L'effet sur les prix relatifs des biens de consommation durables et semi-durables

Quiconque tente de cerner l'effet de l'émergence de la Chine sur les prix intérieurs des biens de consommation se heurte notamment à l'absence de données fiables et aisément accessibles sur le prix et le volume des biens de fabrication chinoise qui composent le panier de l'IPC d'un pays industrialisé. Il faut donc recourir à d'autres méthodes pour ce faire. On peut, par exemple, essayer de « calculer » l'incidence de la Chine sur les prix à l'importation en décomposant le prix total à l'importation (ou à la consommation) de manière à obtenir la part qui revient à la Chine et celle qui revient au reste du monde (plus, dans le cas des prix à la consommation, la part dévolue à la production intérieure). L'incidence sur les prix à l'importation ainsi obtenue résulte de trois sources : l'augmentation de la part de marché allant à la Chine (ou effet de la pénétration des importations), les variations de prix des biens fabriqués par ce pays et l'impact indirect de la concurrence croissante exercée par la Chine à l'endroit des exportateurs d'autres pays et des producteurs nationaux (dans le cas des prix à la consommation)[9].

Les prix des biens de fabrication chinoise diminuent par rapport à leurs équivalents produits localement ou ailleurs qu'en Chine.

À l'aide de cette méthode de calcul, Nickell (2005) constate que, entre 2000 et 2004, les pressions sur l'inflation mesurée par l'IPC au Royaume-Uni pourraient avoir été réduites dans une proportion d'un peu plus d'un demi-point de pourcentage par année, uniquement grâce à l'effet de la pénétration des importations chinoises et indiennes combinées. Pour ce qui est des États-Unis, Kamin, Marazzi et Schindler (2006) estiment que, entre 1993 et 2002, la part grandissante des importations en provenance de la Chine a fait diminuer l'inflation des prix à l'importation d'environ 0,8 point de pourcentage par année, mouvement qui s'est traduit par un léger repli d'environ 0,1 point de pourcentage par année des prix à la consommation. Pain, Koske et Sollie (2006) concluent que le taux d'augmentation de l'IPC entre 2001 et 2005 a reculé, sous l'effet de la pénétration des importations, de 0,12 point de pourcentage aux États-Unis et de 0,13 point dans la zone euro.

Bien que ces résultats soient révélateurs, leur utilité est limitée par la méthode de calcul. Plus précisément, aux fins de nos travaux, ils ne permettent pas de cerner l'incidence de la Chine sur les prix des biens de con-

7. La Chine n'a pas encore pleinement profité de la levée des quotas de l'Accord sur les textiles et les vêtements, car certains ont été maintenus par les États-Unis et l'Europe au-delà de 2005, conformément à des dispositions d'exception négociées au moment de l'arrivée de la Chine à l'OMC. Ces dispositions doivent expirer à la fin de 2007 pour l'Europe et de 2008 pour les États-Unis.

8. La disparition des quotas sur les vêtements et les textiles ne donne pas lieu au libre-échange de ces biens. Dans le cas du Canada, par exemple, le tarif NPF s'établit normalement à 17 % ou 18 %.

9. Morel (2007) analyse de façon plus détaillée l'incidence directe de la Chine sur les prix à la consommation au Canada.

sommation durables et semi-durables relativement à l'IPC global. Une méthode indirecte permettrait de mesurer cet effet; elle consiste à comparer le montant des dépenses consacrées à des biens importés de Chine avec le montant total des dépenses dans une catégorie donnée de biens de consommation. Si le bien importé s'avère un bon substitut du bien produit localement, une baisse de son prix fera augmenter la part des dépenses qui y sont consacrées. Le Graphique 5 montre que, dans les pays industrialisés, les ménages vouent une fraction croissante de leurs dépenses en biens de consommation durables et semi-durables à des biens de fabrication chinoise. Cela laisse entendre que les prix de ces biens diminuent comparativement à leurs équivalents produits localement ou ailleurs qu'en Chine et, en corollaire, qu'ils contribuent avec le temps à exercer une pression à la baisse sur les prix des biens qui entrent dans la composition de l'indice de référence hors services.

Les importations chinoises de pétrole et de métaux

L'offre à l'exportation de la Chine a pour contrepartie sa demande d'importations. Comme on l'a vu, la politique d'industrialisation de la Chine a créé dans ce pays une demande de produits de base et de fournitures industrielles destinés à la fabrication des biens exportés, de même qu'à la construction et à l'aménagement d'infrastructures. Bien que la Chine dispose de ressources importantes — on y dénombre plus de 10 000 sociétés minières employant cinq millions de travailleurs —, ces dernières années, la production nationale n'a pu combler la demande intérieure, ce qui a nourri la demande d'importation de produits de base, surtout de matières premières. Dans la présente section, nous nous intéressons à l'incidence de la demande de la Chine sur les cours du pétrole et des métaux à l'échelle mondiale.

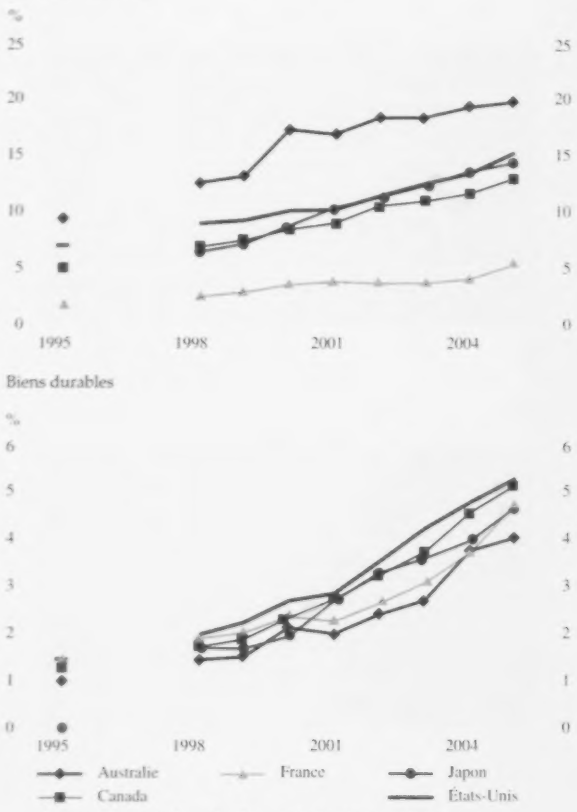
L'effet sur les cours mondiaux du pétrole

Dans le cas du pétrole, la consommation qu'en faisait la Chine entre 2002 et 2004, tirée par une croissance particulièrement rapide et le développement de secteurs à forte intensité énergétique dans la foulée de la restructuration économique, a augmenté de 28 %, soit d'environ 1,5 million de barils par jour (BP, 2007). Ainsi, la part de la Chine dans les importations mondiales de pétrole est passée de quelque 3,5 % en 2001 à plus de 6 % en 2005.

Toujours pendant la période allant de 2002 à 2004, malgré sa vigueur, la hausse de la demande d'importations de la Chine n'a eu qu'un effet modéré sur les cours (Graphique 6), entre autres parce qu'elle semble avoir alors été perçue comme temporaire. Les producteurs ont donc répondu à ce qu'ils estimaient être une majoration passagère des prix en augmentant leur production[10]. Selon la projection établie en 2004 par la Energy Information Administration (EIA) des États-Unis, pour citer un exemple, la demande chinoise de

Graphique 5

Part des biens de consommation de fabrication chinoise dans les dépenses de consommation (par pays)



Sources : base de données Comtrade des Nations Unies, agences statistiques nationales et calculs de l'auteur

10. Essentiellement, le producteur d'une ressource naturelle peut optimiser la valeur de cette ressource en procédant à une opération d'arbitrage temporel : si le prix actuel est plus élevé que le prix futur prévu, le producteur accroît immédiatement sa production pour profiter de ce prix plus élevé. En agissant ainsi, il amoindrit les variations de prix dues aux fluctuations à court terme de la demande. Néanmoins, à cause des goulots d'étranglement aux étapes du transport, de l'extraction et du raffinage, goulots découlant de contraintes relatives au capital et à la main-d'œuvre, le processus d'arbitrage comporte des limites, et il n'est pas toujours possible de contrebalancer entièrement les hausses des prix des produits de base.

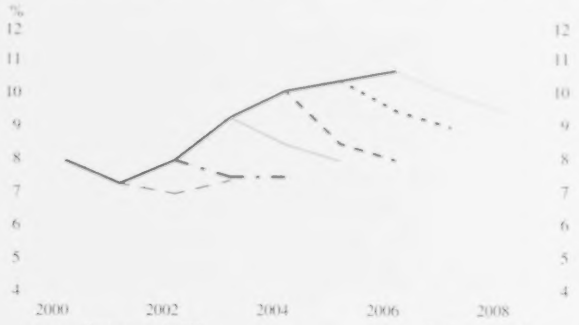
Graphique 6

Importations chinoises de pétrole brut (en % du total mondial) et cours pétroliers mondiaux

Sources : base de données Comtrade des Nations Unies, base de données du FMI sur les prix des produits de base et calculs de l'auteur

Graphique 7

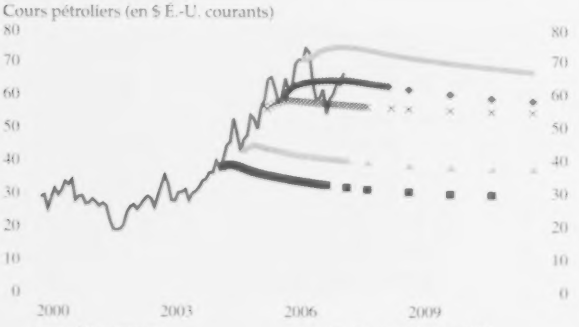
Croissance du PIB de la Chine et projections du FMI



Source : *Perspectives de l'économie mondiale* (FMI), diverses années

Graphique 8

Pétrole : cours au comptant et prix des contrats à terme depuis 2000


Cours pétroliers (en $ É.-U. courants)
Au comptant
Contrats de juin 2006
Contrats de décembre 2005
Contrats de juin 2005
Contrats de décembre 2004
Contrats de juin 2004

Source : New York Mercantile Exchange

pétrole pour 2005 et 2010 devait retomber aux niveaux prévus par cette organisation en 2002[11]. De la même manière, depuis 2002, le FMI sous-estime constamment la croissance de la Chine, et il a fallu attendre 2006 pour qu'il revoie à la hausse, de 8 % à 9 %, ses projections à moyen terme à cet égard (Graphique 7). Dans ce contexte, la production mondiale de pétrole s'est intensifiée et la capacité de réserve au sein de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) est tombée d'une moyenne de 3,7 millions de barils par jour entre 1994 et 2002 à 1,5 million de barils par jour entre 2003 et 2005 (Fonds monétaire international, 2007)[12]. Ce sont ces ajustements à la production qui ont contribué à freiner les majorations de prix à l'époque.

Cependant, en 2006, à peu près au moment où le FMI commençait à relever sensiblement ses prévisions de croissance pour la Chine, l'EIA a fait de même avec sa projection relative à la consommation à long terme de pétrole dans ce pays. Elle a répété cette démarche en 2007, de façon plus marquée cette fois, laissant entendre que l'intensification de la demande, auparavant perçue comme provisoire, est maintenant jugée permanente. Cette modification des attentes explique en partie pourquoi les cours du pétrole ont bondi à ce moment-là[13].

Les répercussions de cette nouvelle évaluation de la demande chinoise de pétrole ressortent clairement des données concernant le marché des contrats à terme sur le pétrole (Graphique 8). Avant la mi-2005, malgré la demande croissante en provenance de la Chine, l'évolution de ce marché donnait à penser que les prix de cette ressource accuseraient un recul par rapport aux prix au comptant affichés (phénomène connu sous le nom de déport). En effet, on croyait alors que le prix au comptant reflétait un excédent temporaire de la demande par rapport à l'offre, lequel allait rapi-

11. Rosen et Houser (2007) font une constatation semblable à l'aide des prévisions de l'EIA concernant la demande de pétrole de la Chine en 2002.

12. La capacité de réserve de l'OPEP correspond au volume qu'il est possible d'offrir dans les 30 jours et de maintenir pendant 90 jours. Il convient de souligner que, au cours de la période commencée en 2003, les marchés ont subi de nombreux chocs d'offre, y compris l'éclatement de la guerre en Iraq, bien que la baisse de la capacité de réserve ait excédé considérablement le manque à gagner causé par la disparition de la production iraquienne.

13. Suivant la théorie, la révision à la hausse de la demande future devrait faire monter les prix des produits de base à long terme, incitant les producteurs actuels à se constituer des réserves qu'ils vendront plus cher par la suite. Comparativement à ce qui se passe lorsque survient un choc de demande temporaire, la réaction de l'offre est plus lente et tend à faire augmenter, de manière immédiate et durable, le prix du produit concerné. Cette augmentation du prix à long terme constitue toutefois aussi un signal auquel les marchés répondent en multipliant les investissements dans les secteurs de l'extraction et du raffinement de ce même produit. De la sorte, la hausse des prix pourrait être partiellement compensée en longue période par un gain de la capacité de production.

dement s'atténuer, entraînant à la baisse les prix à terme. Cependant, au milieu de 2005, la courbe des prix à terme s'était considérablement aplatie, annonçant le maintien du cours du pétrole à proximité de 55 dollars É.-U. le baril. Au début de 2006, les mouvements de déport des prix des contrats à terme s'étaient en grande partie estompés, et on s'attendait généralement à ce que le pétrole renchérisse à l'avenir comparativement à son prix au comptant.

À compter de 2005-2006 environ, les données indiquent que les marchés auraient compris que l'essor du PIB de la Chine et l'augmentation de la demande de pétrole de ce pays, d'abord jugés temporaires, étaient probablement permanents.

Ainsi, à compter de 2005-2006 environ, les données indiquent que les marchés auraient compris que l'essor du PIB de la Chine et l'augmentation de la demande de pétrole de ce pays, d'abord jugés temporaires, étaient probablement permanents. En conséquence, les cours du pétrole se sont envolés au moment où cette constatation a été faite et leur ascension a été aggravée par la faiblesse du taux d'utilisation des capacités.

Elekdag et autres (2007) se servent du modèle BOC-GEM (pour *Global Economy Model*) de la Banque du Canada pour décortiquer les répercussions de ce choc de demande imprévu sur les prix mondiaux du pétrole. Ils simulent ainsi l'effet d'une augmentation de la croissance de la productivité en Asie orientale (dans le secteur des biens échangeables et celui des biens non échangeables) et d'une utilisation intensifiée de pétrole[14]. Ils concluent qu'un choc imprévu de la demande chinoise de pétrole aurait pu faire bondir instantanément de 20 % les cours de ce produit et faire grimper son prix à long terme dans une proportion allant jusqu'à 60 %. Cheung et Morin (2007) ont procédé à une analyse économétrique pour évaluer l'incidence de la montée en puissance des pays émergents d'Asie sur les prix du pétrole et des métaux. Ils ont découvert une rupture structurelle dans les données au moment de la crise asiatique de 1997, surtout pour ce qui est du pétrole[15]. Depuis, les prix des métaux et du pétrole, qui jusque-là évoluaient en fonction du cycle économique des pays industrialisés, s'arriment de plus en plus à l'activité industrielle dans les pays émergents d'Asie. Les résultats de ces études n'expliquent pas toutes les fluctuations des prix du pétrole et des produits de base, mais ils portent à croire que la Chine exerce une influence notable et croissante sur les cours mondiaux des produits de base.

L'effet sur les cours mondiaux des métaux

À bien des égards, l'émergence de la Chine a eu sur le marché mondial des métaux un effet plus spectaculaire encore que sur celui du pétrole. Entre 2001 et 2006, les prix des métaux ont presque triplé, la Chine comptant pour plus de la moitié du gonflement de la demande internationale des métaux clés, comme l'aluminium, le cuivre, le nickel et l'acier. Fait intéressant, à l'exception du nickel, la Chine est responsable à elle seule d'une part plus grande encore de l'accroissement, à l'échelle planétaire, de la capacité de raffinage pendant la même période. En revanche, bien qu'elle possède un secteur minier de taille respectable, sa production n'était pas suffisante (Tableau 3), ce qui, peut-on déduire, laisse entrevoir qu'elle a engendré une demande excédentaire de métaux bruts, sous forme de minerai et de concentré.

En matière de consommation, la demande de métaux de la Chine est grandement tributaire de son évolution économique. Pour un pays où le PIB par personne avoisine 8 000 $ É-U., la demande d'aluminium, de cuivre et d'acier par habitant est très comparable à celle qu'on trouve dans d'autres pays à une étape similaire de leur développement (Graphique 9). Toutefois, par rapport aux pays avancés, la demande chinoise de métaux est conditionnée non seulement par le niveau de revenu, mais aussi par l'usage auquel sont destinés ces produits de base. Comme le font valoir Garnaut et Song (2006), la demande de métaux est particulièrement sensible aux taux d'urbanisation et d'investissement. Par exemple, si l'on compare la Chine avec les pays industrialisés, ses besoins en aluminium dépendent beaucoup plus des investissements intérieurs que de la consommation des ménages. En 2002, la construction drainait 31 % de l'aluminium utilisé en Chine, contre 18 % dans les économies avancées, alors que, dans ces dernières, la fabrication de canettes, par exemple,

14. Le modèle BOC-GEM est un modèle sophistiqué d'équilibre général de l'économie mondiale, de type dynamique et stochastique. Pour en savoir plus à ce sujet, voir Lalonde et Muir (2007).

15. Les auteurs tentent de déterminer si la variation de la demande tire son origine du flux des échanges internationaux ou de la croissance. Malheureusement, comme les données concernant la période qui suit 2002 sont limitées, ils ont du mal à trancher.

accaparait 12 % de la demande contre seulement 2 % en Chine (Alcan, 2004). Ainsi, l'accroissement de la demande de produits de base dans ce pays est aussi attribuable, outre la progression du revenu qu'on y a observée, au récent boom de la construction et des investissements.

L'expansion rapide de la production chinoise de métaux raffinés s'explique plus difficilement (Rosen et Houser, 2007). Selon toute vraisemblance, elle reflète en partie l'effet de lois et de dispositions commerciales limitant l'importation de matières premières, et qui obligeaient les utilisateurs nationaux à acheter les métaux produits en Chine, alors que les entreprises exportatrices avaient accès aux marchés mondiaux. Cette pratique a été graduellement supprimée depuis l'accession de la Chine à l'OMC, mais elle persiste en ce qui a trait à l'importation de certaines matières, comme le minerai de fer (OMC, 2006). Dans le cas de l'aluminium, un autre facteur semble avoir favorisé la création d'un secteur de raffinage, à savoir les subventions accordées pour réduire les coûts d'électricité (Alcan, 2004). Les normes environnementales laxistes et leur application déficiente constituent certes un problème qui pèse sur le secteur chinois de la production de métaux, mais elles peuvent aussi représenter un avantage sur le plan des coûts (IOSC, 2003 et 2006). Par exemple, pour réaliser des économies, les raffineries chinoises de nickel ont récemment commencé à importer un

Tableau 3

Demande et offre chinoises de métaux de 2001 à 2006

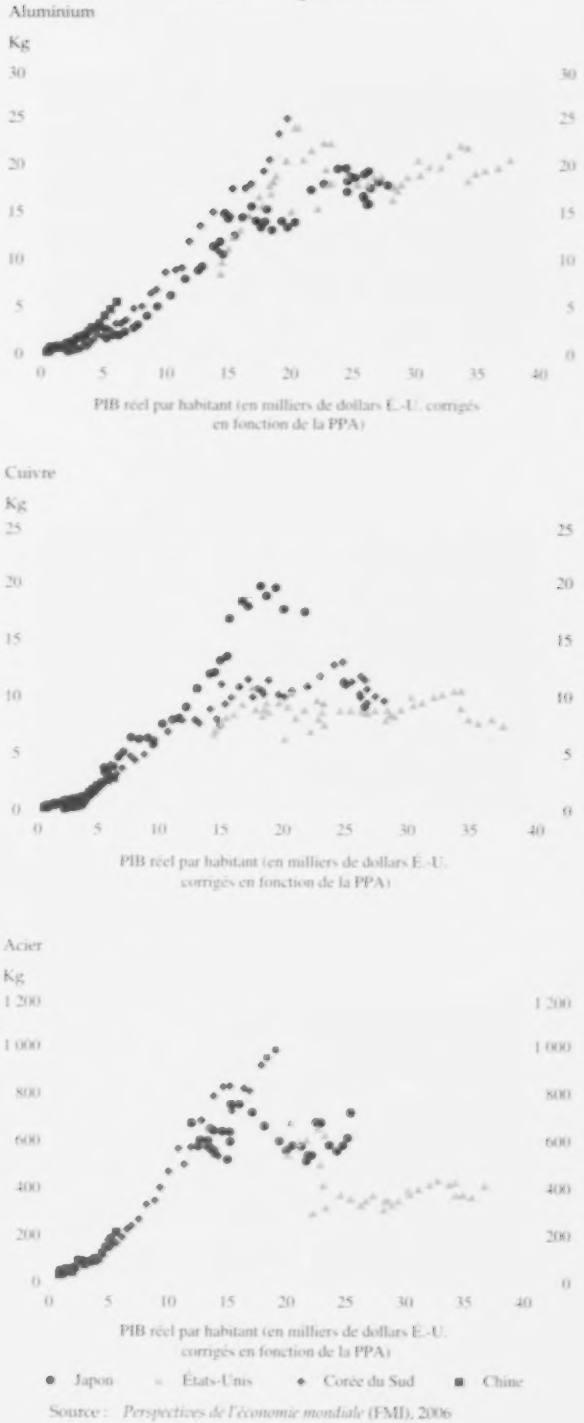
	Part de la Chine dans la hausse de la consommation et de la production mondiales				Hausse de la consommation et de la production chinoises (taux annuels moyens)			
	Aluminium	Cuivre	Nickel	Acier	Aluminium	Cuivre	Nickel	Acier
Consommation (métaux raffinés)	59	54	58	60	20	10	23	19
Production (métaux raffinés)	76	84	34	69	23	15	17	23
Production minière*	29	12	9	30	17	6	7	19

* Pour l'acier, la production minière désigne la production de minerai de fer (mesurée selon la part de métal contenu dans le minerai).

Sources : Bureau mondial des statistiques sur les métaux, sauf pour les données sur l'acier, qui proviennent de l'International Iron and Steel Institute, de la fédération japonaise des producteurs de fer et d'acier, de l'United States Geological Survey et des calculs de l'auteur.

Graphique 9

Consommation de métaux par habitant


Aluminium
Kg
PIB réel par habitant (en milliers de dollars É.-U. corrigés en fonction de la PPA)
Cuivre
Kg
PIB réel par habitant (en milliers de dollars É.-U. corrigés en fonction de la PPA)
Acier
Kg
PIB réel par habitant (en milliers de dollars É.-U. corrigés en fonction de la PPA)
Japon
États-Unis
Corée du Sud
Chine

Source : *Perspectives de l'économie mondiale* (FMI), 2006

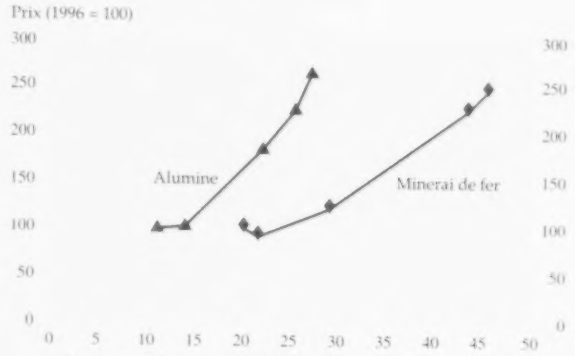
minerai de qualité inférieure (latérite de nickel) pour produire de la fonte brute de nickel. Elles font ainsi des économies substantielles, mais leurs opérations de raffinage génèrent beaucoup de polluants (ABARE, 2007; Lennon, 2007). Reste à savoir si, lorsque le secteur de l'énergie aura été soumis aux forces du marché et qu'on exigera un resserrement des normes environnementales, la Chine conservera l'avantage qu'elle possède en matière de raffinage. D'ici là, cependant, il est fort probable qu'elle demeure une source importante de capacité dans ce domaine.

Si la progression du secteur chinois du raffinage de métaux a suivi, en grande partie, le rythme rapide d'accroissement de la demande de consommation de métaux raffinés — évalué à un peu plus de 8 % —, la part des importations mondiales de métaux raffinés de la Chine, bien que considérable, n'a presque pas changé entre 2002 et 2006. La demande de minerai et de concentrés de métal de ce pays a pourtant connu un essor formidable : en 2002, sa part du commerce mondial du minerai s'établissait à 13 %, proportion qui avait grimpé à 25 % en 2005. Selon des évaluations provisoires, le seuil de 30 % pourrait avoir été dépassé en 2006[16]. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que les prix des métaux bruts, comme l'alumine et le minerai de fer, présentent depuis quelques années une forte corrélation avec les importations vers la Chine (Graphique 10). De même, la poussée des cours mondiaux des métaux raffinés semble plus étroitement liée à la croissance de la demande d'importations de minerai et de concentrés de métal de la Chine qu'à celle de sa demande de métaux raffinés (Graphique 11).

Comme ce fut le cas du pétrole, les sociétés productrices de métal avaient probablement prévu la hausse de la demande liée à l'émergence de la Chine, mais pas la cadence qu'a connue cette hausse au cours des dernières années ni sa persistance, d'où le renchérissement inattendu des métaux sur les marchés mondiaux. De plus, il est probable que l'offre a été lente à s'adapter, compte tenu de l'ampleur des coûts associés au lancement d'une

Graphique 10

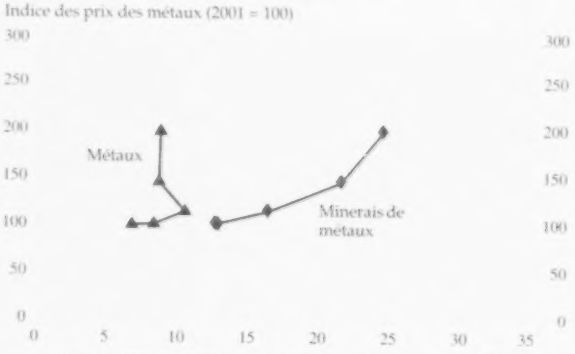
Incidence de la Chine sur les prix de l'alumine et du minerai de fer



Sources : base de données Comtrade des Nations Unies, base de données du FMI sur les prix des produits de base et calculs de l'auteur

Graphique 11

Demande d'importations de la Chine et cours mondiaux des métaux, de 2001 à 2005



Sources : base de données Comtrade des Nations Unies, base de données du FMI sur les prix des produits de base et calculs de l'auteur

exploitation. Les sociétés minières ont donc eu du mal à répondre à la demande, de sorte que les prix ont monté et sont restés élevés. À long terme, comme les entreprises de ressources naturelles ont revu à la hausse leurs estimations touchant la croissance de la Chine et la demande de minerai en conséquence, les pressions sur la capacité de production devraient se relâcher graduellement, et les cours des métaux devraient retomber. Ce recul est plus probable pour les métaux les plus abondants, comme l'aluminium et le fer, que pour des ressources

16. La part grandissante et dominante de la Chine quant au minerai extrait à l'échelle planétaire est manifeste dans le marché de l'alumine : en 2002, 12 % de la production mondiale allait à la Chine, contre 23 % en 2005. Du côté du minerai de cuivre, les chiffres correspondants sont de 14 % et de 23 %, et pour le minerai de fer, la part de la Chine a atteint la proportion stupéfiante de 46 % en 2005, comparativement à 22 % en 2002. Il est difficile d'effectuer de pareils calculs pour le nickel; en effet, ces dernières années, le minerai à faible teneur en nickel, très peu coûteux, prend de plus en plus de place sur le marché, ce qui fausse les données relatives aux importations de la Chine. Pour régler le problème, les chiffres devraient idéalement prendre en compte la teneur en métal, donnée qui n'est pas facilement disponible.

relativement plus rares, comme le pétrole, dont le prix, justement, est davantage influencé par la valeur de rareté.

L'effet sur l'inflation mondiale

En définitive, le taux d'inflation des pays autres que la Chine est déterminé par la politique monétaire, et non par l'influence que l'économie chinoise peut avoir sur le prix relatif du pétrole ou des vêtements. Cela dit, les banques centrales ont dû réagir à une série de chocs profonds et durables causés par l'essor de l'Empire du Milieu, dont elles n'avaient peut-être pas prévu la force, à l'instar du FMI et des sociétés minières. Comme les mesures de politique monétaire mettent du temps à faire sentir leurs effets, on peut s'attendre à ce que ces chocs aient une incidence, temporaire toutefois, sur l'inflation mesurée.

Néanmoins, on ne comprend pas très bien comment les échanges commerciaux de la Chine, dont on pense qu'ils influent sur les variables réelles et les prix relatifs, se répercutent sur les prix nominaux et l'inflation mesurée. Parmi les canaux que pourrait emprunter leur influence, mentionnons les suivants : le poids des diverses marchandises au sein du panier de l'IPC — du fait que certains prix relatifs (comme ceux des biens de consommation durables et semi-durables) pourraient avoir, sur l'inflation mesurée, un effet plus marqué que d'autres (comme ceux de l'énergie); une modification des pratiques des entreprises en matière d'établissement des prix face à la pénétration accrue des importations de biens de consommation durables et semi-durables en provenance de la Chine et offerts à prix concurrentiels; la pression à la baisse que subissent les salaires et qui réduit les coûts de production; et, enfin, les pressions haussières sur les coûts de production découlant du renchérissement des produits de base.

Compte tenu de la taille de la Chine et de l'accélération rapide de ses échanges commerciaux depuis son accession à l'OMC, le point de vue de certains observateurs (celui notamment de Nickell, 2005) n'a pas de quoi étonner : ce pays aurait une influence considérable sur le processus d'inflation, tout au moins à brève échéance. Pour l'instant toutefois, il y a un certain effet compensatoire entre la baisse des prix des biens de consommation durables et semi-durables et l'augmentation des prix des produits de base; par ailleurs, dans la plupart des pays industrialisés, les mesures de politique monétaire sont de nature prospective et visent la stabilité des prix. Il est donc difficile de prouver, de façon empirique, que la Chine constitue une source nette de désinflation (ou d'inflation).

Conclusion

Le présent article a exploré le rôle que joue la Chine dans la détermination des prix sur les marchés mondiaux et, plus particulièrement, l'influence qu'elle exerce sur l'évolution des prix relatifs des biens de consommation et des produits de base par le truchement de son offre à l'exportation et de sa demande d'importations pour ces mêmes biens. Selon les données disponibles, depuis son entrée à l'OMC, la Chine a grandement contribué à remodeler le commerce mondial, et les prix relatifs s'en sont ressentis. La disparition progressive des quotas semble avoir accru énormément la pénétration des vêtements bon marché de fabrication chinoise. Par conséquent, le marché mondial du vêtement est devenu plus concurrentiel, le prix des vêtements a chuté et les dépenses consacrées aux vêtements importés de Chine ont augmenté. Une tendance similaire paraît se dessiner sur d'autres marchés de biens de consommation durables et semi-durables. En ce qui a trait aux importations de produits de base, la croissance apparemment bien plus rapide que prévu de l'économie et des échanges commerciaux de la Chine a fait grimper de façon inattendue la demande mondiale de pétrole et de métaux, ce qui contribue à expliquer les variations récentes des cours de ces produits.

La Chine continue de disposer d'une main-d'œuvre abondante dans les secteurs primaires de son économie; on peut s'attendre, pour l'avenir, à ce que la migration de ces travailleurs vers la production des biens de consommation durables et semi-durables se poursuive un certain temps. Le phénomène aidera à maintenir une pression baissière sur les prix relatifs de ces biens.

La demande chinoise de pétrole et de métaux pourrait continuer de progresser vigoureusement pendant de nombreuses années.

La taille et la croissance de la Chine resteront vraisemblablement parmi les principaux moteurs de la hausse de la demande mondiale de pétrole et de métaux quelque temps encore. À titre de comparaison, mesuré en PIB par habitant, le développement de la Chine s'apparente à celui du Japon au début des années 1960. Or, si l'on se fonde sur ce qui s'est passé dans ce pays, la demande chinoise de pétrole et de métaux pourrait

continuer de progresser vigoureusement pendant de nombreuses années. Pour que l'équilibre des marchés soit préservé, soit les prix monteront, soit l'offre s'adaptera. L'expérience nous a appris que l'offre s'adapte généralement, mais dans ce cas elle le fera lentement, pour trois raisons : l'ampleur de l'ajustement à réaliser, le temps requis pour la mise en place de la capacité de production nécessaire et la prudence qui s'impose compte tenu que la hausse de la demande semble issue d'un seul marché. On peut donc s'attendre à ce que les prix relatifs des produits de base demeurent assez élevés.

Enfin, on ne saurait passer sous silence la montée en puissance d'autres économies émergentes à forte intensité de main-d'œuvre, comme l'Inde, qui suivront probablement les traces de la Chine. Bien sûr, leur expansion n'agira pas de manière identique sur les marchés et les prix mondiaux, mais, si l'on se fie à l'exemple chinois, l'incidence qu'elle aura sur les prix relatifs pourrait être notable.

Ouvrages et articles cités

ABARE (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics) (2007). *Australian Commodities*, trimestre de juin.

Alcan Inc. (2004). *L'industrie de l'aluminium en Chine : le point sur la situation*.

Basker, E. (2007). « The Causes and Consequences of Wal-Mart's Growth », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 21, n° 3, p. 177-198.

Baumol, W. J. (1967). « Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of an Urban Crisis », *American Economic Review*, vol. 57, n° 3, p. 415-426.

BP (2007). *BP Statistical Review of World Energy*, juin.

Cheung, C., et S. Morin (2007). *The Impact of Emerging Asia on Commodity Prices*, document de travail, Banque du Canada. À paraître.

Elekdag, S., R. Lalonde, D. Laxton, D. Muir et P. Pesenti (2007). *Oil Price Movements and the Global Economy: A Model-Based Assessment*, document de travail n° 2007-34, Banque du Canada.

Fonds monétaire international (2006). « Le boom des produits de base non combustibles peut-il être durable? », *Perspectives de l'économie mondiale*, septembre, p. 149-181.

——— (2007). « Perspectives et enjeux mondiaux », *Perspectives de l'économie mondiale*, avril, p. 1-51.

Francis, M., F. Painchaud et S. Morin (2005). « Le processus de croissance à long terme de la Chine et ses retombées sur le Canada », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 5-19.

Gagnon, E., P. Sabourin et S. Lavoie (2003-2004). « L'évolution comparative des prix des services et des biens », *Revue de la Banque du Canada*, hiver, p. 3-11.

Garnaut, R., et L. Song (2006). « China's Resources Demand at the Turning Point », dans *The Turning Point in China's Economic Development*, Canberra, Asia Pacific Press at The Australian National University, p. 276-293.

Heytens, P., et H. Zebregs (2003). « How Fast Can China Grow? », dans *China: Competing in the Global Economy*, sous la direction de W. Tseng et M. Rodlauer, Washington, Fonds monétaire international, p. 8-29.

IOSC (Information Office of the State Council of the People's Republic of China) (2003). *China's Policy on Mineral Resources*, livre blanc du gouvernement. Document accessible à l'adresse www.china.org.cn/e-white/index.htm.

——— (2006). *Environmental Protection in China (1996-2005)*, livre blanc du gouvernement. Document accessible à l'adresse www.china.org.cn/e-white/index.htm.

Kamin, S. B., M. Marazzi et J. W. Schindler (2006). « The Impact of Chinese Exports on Global Import Prices », *Review of International Economics*, vol. 14, n° 2, p. 179-201.

Lalonde, R., et D. Muir (2007). *The Bank of Canada's Version of the Global Economy Model (BoC-GEM)*, rapport technique n° 98, Banque du Canada.

Ouvrages et articles cités (suite)

Lennon, J. (2007). *The Chinese Nickel Outlook and the Role of Nickel Pig Iron*, exposé fait le 11 mai à la réunion de l'International Nickel Study Group. Document accessible à l'adresse www.insg.org/presents/Mr_Lennon_May07.pdf.

Morel, L. (2007). *The Direct Effect of China on Canadian Consumer Prices*, document de travail n° 2007-10, Banque du Canada.

Nickell, S. (2005). « Why Has Inflation Been so Low since 1999? », *Bank of England Quarterly Bulletin*, printemps, p. 92-107.

Organisation mondiale du commerce (2006). « Rapport du Secrétariat : République populaire de Chine », *Examen des politiques commerciales*.

Pain, N., I. Koske et M. Sollie (2006). *Globalisation and Inflation in the OECD Economies*, document de travail n° 524, Département des Affaires économiques, Organisation de coopération et de développement économiques.

Rosen, D. H., et T. Houser (2007). *China Energy: A Guide for the Perplexed*, projet conjoint du Center for Strategic and International Studies et du Peterson Institute for International Economics, mai.

Le calcul du coût des capitaux propres des entreprises canadiennes et américaines

*Lorie Zorn, département des Marchés financiers**

- *Les décideurs se préoccupent de ce que le coût du financement par capitaux propres pourrait être plus élevé au Canada qu'aux États-Unis, mais les données empiriques à ce sujet ne sont pas concluantes.*
- *Nous allons plus loin que les études antérieures en proposant une méthode prospective de calcul du coût nominal des capitaux propres pour le Canada et les États-Unis qui tient compte des caractéristiques de l'entreprise, de l'effet de son appartenance à un secteur d'activité déterminé et de l'effet du cycle économique.*
- *Nous observons que le coût des capitaux propres varie en raison inverse de la taille de l'entreprise et de la liquidité de ses actions, alors qu'il varie en raison directe du levier financier et de la dispersion des prévisions des analystes relatives aux bénéfices. Nous constatons en outre qu'une augmentation du rendement des obligations souveraines à long terme entraîne une hausse du coût des capitaux propres d'une entreprise.*
- *Une fois pris en compte les facteurs propres à l'entreprise et d'autres facteurs d'ordre plus général, le coût des capitaux propres est d'environ 30 à 50 points de base plus élevé au Canada qu'aux États-Unis durant la période de 1988 à 2006, mais cet écart semble moindre après 1997.*

Les coûts de financement sont importants tant pour les entreprises que pour l'économie en général, car ils influent sur les décisions d'investissement et, en fin de compte, sur la croissance économique. Comme les capitaux propres sont un élément crucial de la structure financière d'une entreprise, il se peut que les sociétés canadiennes mettent en branle un moins grand nombre de projets porteurs de croissance si le coût du financement par actions au pays est relativement élevé. Compte tenu du volume total d'actions en circulation au Canada, même de petites différences dans le coût du financement par capitaux propres peuvent avoir une incidence considérable[1].

Le coût des capitaux propres, que l'on peut définir comme le rendement attendu des actions ordinaires d'une société, représente la rémunération qu'exigent les actionnaires pour fournir des capitaux et assumer le risque lié à l'incertitude de la rentabilité future[2]. En plus du rendement sans risque, le coût des capitaux propres comprend donc une prime de risque sur actions, qui correspond au gain supplémentaire que rapporte la détention d'un titre participatif risqué plutôt que d'un titre sans risque.

Les décideurs se préoccupent de ce que les coûts de financement seraient durablement plus élevés au Canada qu'aux États-Unis. Ainsi, le Groupe de travail expert sur les marchés financiers commence son rapport

* Les résultats synthétisés ici sont le fruit d'une recherche menée en collaboration avec Jonathan Witmer (Witmer et Zorn, 2007).

1. Au 31 décembre 2006, la capitalisation boursière de la Bourse de Toronto dépassait tout juste les 2 billions de dollars. En 2006, les entreprises inscrites à cette bourse ont émis pour plus de 41 milliards de dollars d'actions (source : www.tsx.com).

2. Le coût des capitaux propres peut être exprimé en valeur réelle ou en valeur nominale, selon qu'on utilise le résultat par action en valeur réelle ou en valeur nominale dans le calcul de ce coût.

2006 en affirmant qu'il faut abaisser le coût du capital au pays pour que les entreprises canadiennes puissent concurrencer efficacement les entreprises américaines (Boritz, 2006). De la même manière, le rapport du Groupe de travail pour la modernisation de la réglementation des valeurs mobilières au Canada (2006) réaffirme l'idée d'une « prime de risque canadienne » qui accroît le coût des capitaux propres au pays et influe à la baisse sur le cours des actions canadiennes[3].

Les données empiriques à l'appui de ce point de vue ne sont pas concluantes. Des études portant sur plusieurs pays indiquent que, dans une perspective mondiale, le coût des capitaux propres au Canada et aux États-Unis est assez comparable. Cela dit, la valeur et l'ordre de grandeur relatif des estimations varient d'une étude à l'autre. Par exemple, Claus et Thomas (2001) calculent pour le Canada un coût des capitaux propres qui est inférieur de 20 points de base à celui qu'ils obtiennent pour les États-Unis[4]. Par contre, l'étude de Hail et Leuz (2006), fréquemment citée, indique un coût des capitaux propres au Canada qui excède de 30 points de base celui estimé pour les États-Unis[5].

Les initiatives visant à favoriser l'instauration d'un climat propice au financement des investissements au Canada seront plus efficaces si les autorités comprennent mieux les déterminants du coût des capitaux propres.

Les autorités canadiennes ont le souci de favoriser l'instauration d'un climat propice au financement des investissements et, donc, à la croissance économique au Canada. Leur action en ce sens sera plus efficace si elles comprennent mieux les déterminants du coût des capitaux propres au Canada, surtout si on les compare à ceux en jeu dans d'autres pays.

Dans le présent article, nous estimons la contribution des facteurs qui influent sur le coût des capitaux propres au Canada et aux États-Unis en nous appuyant sur une méthode actualisée qui tient compte des caractéristiques de l'entreprise et de facteurs d'ordre plus général. Après avoir examiné sommairement la littérature empirique, nous résumons les principaux facteurs qui agissent sur le coût des capitaux propres. Nous enchaînons avec une comparaison des entreprises canadiennes et des entreprises américaines. Enfin, nous quantifions et analysons la contribution des principaux déterminants du coût des capitaux propres au Canada et aux États-Unis et tirons les conséquences de cette analyse pour les décideurs.

Le calcul du coût des capitaux propres

Au cours des quinze dernières années, peu de chercheurs ont tenté de mesurer le coût des capitaux propres pour les entreprises canadiennes, et les résultats varient de l'un à l'autre. Ces divergences portent non seulement sur le coût des capitaux propres en tant que tel — les estimations vont de 5,4 % à 10,8 % — mais sur le différentiel de coût entre le Canada et les États-Unis. Certaines études avancent que le coût du financement par actions est légèrement plus élevé au Canada, tandis que d'autres affirment qu'il y serait inférieur de 3 %[6].

Pourquoi les études empiriques n'aboutissent-elles pas à des conclusions solides? L'une des raisons est probablement le fait qu'on utilise seulement depuis peu au Canada une véritable méthode prospective, appliquée au niveau de l'entreprise, pour calculer le coût des capitaux propres. Comme les données recueillies au niveau de l'entreprise n'étaient pas en nombre suffisant avant le milieu des années 1990, la plupart des estimations ont été élaborées à partir des rendements réalisés sur les actions et les obligations souveraines à l'échelle du marché. D'ordinaire, la méthode employée dans ces études consiste à estimer une prime de risque constante selon les écarts de rendement nominal entre les actions et les obligations observés sur une longue période (50 ans ou plus dans bien des cas). Étant donné que les rendements boursiers ont été moins élevés au Canada qu'aux États-Unis et que les rendements des obligations, eux, y ont été plus élevés, ces études indiquent généralement une prime de risque sur actions plus faible au Canada. Même si les taux d'intérêt sans risque ont tendance à être

3. Le rapport cite les conclusions de Hail et Leuz (2006) et de King et Segal (2003 et 2006).

4. Les auteurs évaluent ce coût à 10,8 % dans le cas du Canada sur la période 1985-1998, comparativement à 11 % pour les États-Unis.

5. Hail et Leuz évaluent ce coût à 10,5 % pour le Canada sur la période 1992-2001, comparativement à 10,2 % pour les États-Unis.

6. Voir Wittwer et Zorn (2007) pour une analyse des études empiriques.

légèrement supérieurs au Canada, on obtient souvent un coût des capitaux propres moins élevé ici qu'aux États-Unis[7]. Toutefois, la période sur laquelle est calculée cette prime de risque pour l'ensemble du marché peut se traduire par de très grandes différences dans le coût des capitaux propres.

En outre, on n'a pas cherché jusqu'à maintenant à faire une comparaison approfondie entre le Canada et les États-Unis. Le calcul du coût des capitaux propres est plutôt vu comme une étape préliminaire pour répondre à d'autres questions (par exemple, celle de savoir si les particularités juridiques d'un pays influent sur le coût du financement par actions). En règle générale, ce calcul ne tient pas compte des caractéristiques de l'entreprise ni des facteurs qui peuvent influer à un niveau plus global sur le coût des capitaux propres. Les différences entre ces études pourraient par conséquent être imputables aux différences de caractéristiques entre les sociétés de chaque échantillon. De plus, le fait d'employer un échantillon d'entreprises relativement petit au Canada en comparaison des États-Unis pourrait accroître la dispersion des estimations.

Enfin, bien que le coût des capitaux propres soit lié par définition au taux sans risque, il serait instructif de considérer le niveau des taux d'intérêt et de voir comment il influe sur les coûts de financement des sociétés au Canada.

Nous calculons le coût nominal des capitaux propres des entreprises canadiennes et américaines en nous fondant sur les données relatives aux cours des actions et sur les prévisions des analystes concernant les bénéfices des sociétés, puis nous comparons les estimations obtenues.

Nous explorons toutes ces questions en utilisant une méthode qui s'appuie sur les données relatives aux cours des actions et sur les prévisions des analystes concernant les bénéfices des sociétés pour établir le coût nominal des capitaux propres de chaque entreprise[8]. Nos estimations sont intéressantes sur le plan intuitif parce qu'elles reflètent les rendements espérés pour les actionnaires : selon cette approche, le coût des capitaux propres est le taux de rendement qui égalise le prix courant des actions et la valeur actualisée des rentrées de fonds espérées pour les actionnaires. Nous faisons une comparaison de ces estimations pour les sociétés canadiennes et américaines sur la période 1988-2006, tout d'abord au niveau global, puis en tenant compte des caractéristiques de l'entreprise, de l'effet de l'appartenance à un secteur d'activité donné et de l'effet du cycle économique dans une analyse de régression sur panel. En dernier lieu, nous étudions l'effet des rendements des obligations souveraines à long terme (représentatifs du taux sans risque) sur ces estimations.

Quels sont les déterminants du coût des capitaux propres?

Le coût des capitaux propres peut être influencé par plusieurs facteurs, qui peuvent jouer aussi bien au niveau de l'entreprise qu'à un niveau plus global. De façon générale, plus ces variables amplifient le degré d'incertitude perçu des rendements futurs, plus les actionnaires auront des exigences de rentabilité élevées et plus le coût des capitaux propres de l'entreprise sera élevé. Comme notre analyse s'intéresse à ces variables, il est important de déterminer quelle serait leur incidence sur le coût des capitaux propres d'une entreprise pour faciliter l'interprétation des résultats.

- *Taille de l'entreprise :* Comme on dispose généralement de plus d'informations sur la gestion et la rentabilité probable des grandes entreprises, il y a moins d'incertitude concernant le rendement futur de ces entreprises. Par conséquent, il devrait exister une relation inverse entre la taille de l'entreprise et le coût des capitaux propres.
- *Levier financier :* Étant donné que les paiements aux créanciers ont priorité, l'accroissement de la dette (ou du levier financier) et des frais d'intérêt fixes aura pour conséquence de rendre les gains des actionnaires plus sensibles aux variations du bénéfice (c.-à-d. plus incertains). Ainsi, plus le levier financier sera important, plus le coût des capitaux propres de l'entreprise sera élevé.

7. Voir, par exemple, Booth (2001), Jorion et Goetzmann (2000) ainsi que Hannah (2000).

8. Voir Witmer et Zorn (2007) pour plus de détails concernant cette méthode, y compris ses faiblesses possibles.

- *Impôt des sociétés :* L'impôt des sociétés a un effet indirect sur le coût des capitaux propres en ce qu'il réduit l'incidence du levier financier. Comme les paiements d'intérêts sur la dette sont déductibles du revenu imposable, l'impôt des sociétés a pour effet d'abaisser le coût effectif des capitaux empruntés. Donc, là où les sociétés sont assujetties à l'impôt sur le revenu, l'endettement offre un avantage fiscal sans risque, de sorte que le risque global auquel s'expose l'entreprise est moindre, à levier financier égal. On s'attendrait par conséquent à ce qu'il existe une relation inverse entre l'impôt des sociétés et le coût des capitaux propres.
- *Liquidité des actions :* Les investisseurs exigent un revenu supplémentaire pour couvrir les coûts associés à l'achat et à la vente de titres. Or, ces coûts de transaction sont généralement moins élevés lorsqu'il s'agit de titres plus fréquemment négociés ou plus liquides[9]. Le rendement exigé des entreprises dont les actions ont une plus grande liquidité devrait donc être moindre, tout comme le coût de leurs capitaux propres.
- *Dispersion des prévisions :* Le degré d'incertitude des investisseurs quant aux rendements futurs pourrait augmenter si la dispersion des prévisions des analystes concernant les bénéfices des entreprises s'accroît et que leur exactitude diminue. Par conséquent, il est permis de croire que plus les prévisions seront dissemblables, plus le coût des capitaux propres sera élevé.

Outre ces caractéristiques propres à l'entreprise[10], des facteurs d'ordre plus général influent sur le coût des capitaux propres.

- *Facteurs propres au secteur d'activité :* Certains déterminants du coût des capitaux propres seront communs aux entreprises du même groupe industriel. Par exemple, l'industrie minière est caractérisée par une forte proportion de coûts fixes. Le levier d'exploitation étant plus élevé, les bénéfices sont beaucoup plus sensibles à une variation du revenu, ce qui accroît l'incertitude des rendements pour les actionnaires des entreprises et le coût des capitaux dans ce secteur. Nous essayons de tenir compte de l'effet de ces facteurs sur le coût des capitaux propres en incluant dans notre analyse des variables muettes pour le secteur d'activité.
- *Conjoncture économique :* Des études ont montré que les rendements attendus des marchés boursiers affichent généralement un comportement anticyclique, c'est-à-dire qu'ils sont relativement bas en période de forte conjoncture, et relativement élevés lorsque la conjoncture est mauvaise. En conséquence, nous pensons que le cycle économique a lui aussi une incidence sur le coût des capitaux propres, et pour rendre compte de cette incidence nous incluons dans notre analyse des variables muettes pour chaque année de la période étudiée.

Les différences de coût de financement entre les entreprises peuvent aussi dépendre de variables comme le degré de segmentation des marchés financiers, les fluctuations imprévues des taux de change, l'incertitude à l'égard de l'inflation, les différences dans l'impôt des particuliers et les différences de cadre juridique et réglementaire, y compris celles touchant l'application de la loi et de la réglementation. Nous concentrerons notre attention sur les déterminants propres à l'entreprise qui peuvent être facilement représentés et n'examinerons pas ici ces autres facteurs. (Bien que d'autres études aient exploré la relation entre certains de ceux-ci et le coût des capitaux propres, aucune n'a encore considéré toutes ces variables.) Nous projetons d'analyser quelques-uns de ces facteurs dans des études futures, pour mieux comprendre les déterminants du coût des capitaux propres des sociétés canadiennes.

Résultats empiriques

Comparaison Canada–États-Unis

Compte tenu des facteurs qui influent sur le coût des capitaux propres, il est intéressant de comparer tout d'abord les caractéristiques des sociétés canadiennes et américaines. En nous servant d'un échantillon d'en-

9. La réglementation sur les valeurs mobilières et la concurrence entre les plateformes de négociation ou les marchés boursiers se répercutent elles aussi sur le degré de liquidité moyen des titres boursiers.

10. Bien qu'elle ne soit pas considérée dans notre analyse, la structure du capital de l'entreprise peut elle aussi influer sur le coût des capitaux propres. King et Santor (2007) observent que la valeur des actions des sociétés canadiennes qui émettent plus d'une catégorie d'actions est moindre que celle des autres entreprises. Étant donné la relation inverse qui existe entre le coût des capitaux propres d'une entreprise et le cours de ses actions, les sociétés qui émettent plusieurs catégories d'actions supportent un coût des capitaux propres plus élevé.

treprises pour la période 1988-2006[11], nous réalisons des tests afin de déterminer s'il existe une différence entre les médianes canadienne et américaine calculées pour les cinq caractéristiques d'entreprise définies précédemment (Tableau 1). Les tests indiquent que, en comparaison des sociétés américaines, les entreprises canadiennes de notre échantillon sont de plus petite taille, ont un taux d'imposition effectif moindre, sont proportionnellement plus endettées, affichent un taux de rotation des actions plus faible (variable représentative de la liquidité des titres boursiers) et font l'objet de prévisions plus variées de la part des analystes. Lorsque nous estimons le coût des capitaux propres pour chaque entreprise et chaque année, nous obtenons un coût médian de 11,5 % pour les sociétés canadiennes, contre 10,9 % pour les sociétés américaines, pour la période 1988-2006[12]. Étant donné les différences de caractéristiques entre les entreprises des deux pays, il n'est pas étonnant que le coût médian estimé des capitaux propres de l'échantillon canadien soit supérieur à celui de l'échantillon américain[13]. C'est pourquoi il est important de tenir compte de ces différences pour pouvoir faire des comparaisons utiles entre les pays.

Tableau 1

Statistiques relatives à l'échantillon des entreprises canadiennes et américaines, 1988-2006

	Canada	États-Unis	Différence médiane
Taille (actif total)	364,2 M$ É.-U.	446,8 M$ É.-U.	-82,7 M$ É.-U.*
Levier financier	0,36	0,33	0,03*
Taux d'imposition	0,35	0,36	0,01*
Liquidité des actions	0,30	0,94	-0,64*
Dispersion des prévisions	0,06	0,03	0,03*
Coût des capitaux propres	11,49	10,86	0,64*

* Le coefficient est significatif au seuil de 1 %.

Nota : La taille est mesurée au moyen de la valeur comptable fournie par Compustat, après conversion en dollars É.-U. Le levier financier correspond au ratio des valeurs comptables de la dette à long terme et des capitaux propres. Le taux d'imposition est calculé en divisant l'impôt sur les bénéfices par les bénéfices avant impôt; sa valeur se situe obligatoirement entre zéro et un. La liquidité des actions est représentée par le taux de rotation des titres, défini comme le quotient du nombre d'actions négociées au cours de l'année précédente par l'encours total des actions selon Compustat. La dispersion des prévisions est mesurée par l'écart-type, en un point donné du temps, des prévisions des analystes concernant les bénéfices des entreprises exprimés en dollars É.-U. Le calcul du coût nominal des capitaux propres se fonde sur les prévisions de bénéfices recueillies par I/B/E/S et sur la moyenne tirée de quatre modèles prospectifs différents.

Il n'est pas étonnant que le coût médian estimé des capitaux propres pour l'échantillon canadien soit supérieur à celui de l'échantillon américain.

Dans un deuxième temps, nous examinons séparément l'effet du secteur d'activité et celui du cycle économique en présentant les estimations du coût des capitaux propres selon le groupe industriel (Graphique 1) et selon l'année (Graphique 2). Si nous groupons les entreprises d'après le code à deux chiffres de la Classification des activités économiques, il semble que le coût des capitaux propres soit plus élevé au Canada qu'aux États-Unis dans quatre des six grands groupes industriels (quoique, pour l'instant, nous ne tenions pas compte de l'effet de toutes les caractéristiques d'entreprise mentionnées précédemment). L'examen du Graphique 2 nous amène à faire les observations générales suivantes : le coût des capitaux propres affiche une tendance à la baisse dans les deux pays; il suit à peu près le même cycle au Canada et aux États-Unis; il semble plus élevé au Canada pendant presque toute la période étudiée. Le coût des capitaux propres ne serait donc pas statique, mais variable dans le temps. Cependant, notre échantillon d'entreprises est aussi marqué par des différences d'une période à l'autre et d'un pays à l'autre. Par exemple, au début de la période étudiée, l'échantillon canadien est composé surtout de grandes sociétés; toutefois, la taille médiane de l'entreprise diminue avec le temps comme la proportion de petites entreprises s'accroît. À l'inverse, dans l'échantillon américain, la taille médiane de l'entreprise augmente sensiblement au fil des années. De telles différences entre les échantillons font qu'il est nécessaire d'intégrer tous les facteurs connus dans l'analyse avant de tirer des conclusions sur le coût relatif des capitaux propres.

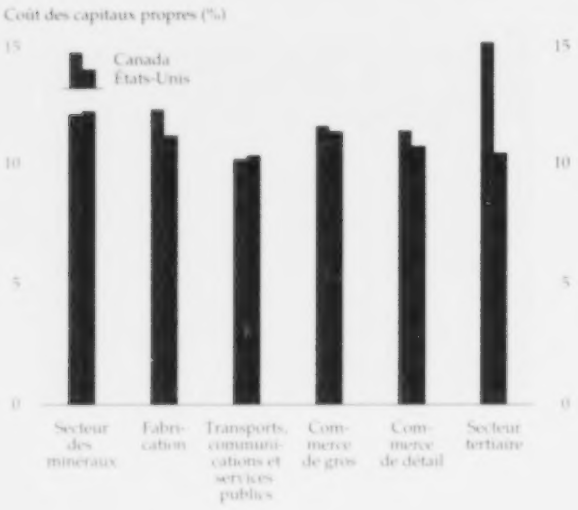
11. L'échantillon comprend les sociétés non financières canadiennes et américaines suivies par l'Institutional Brokers Estimate System (I/B/E/S) et Compustat. Après avoir fusionné les deux ensembles de données, nous avons 3 419 observations pour le Canada et 31 005 pour les États-Unis.

12. Nous avons fait la moyenne des résultats de quatre modèles prospectifs pour estimer le coût nominal des capitaux propres. Pour plus de détails, notamment sur la sensibilité des résultats à différentes hypothèses, voir Witmer et Zorn (2007).

13. Nos estimations du coût des capitaux propres sont vraisemblablement plus élevées que celles des études antérieures parce que notre échantillon compte un plus grand nombre de petites entreprises.

Graphique 1

Coût médian des capitaux propres, selon le secteur d'activité, 1988-2006



Graphique 2

Coût des capitaux propres, selon l'année, 1988-2006

Nota : Le coût des capitaux propres au Canada et aux États-Unis est pondéré selon la taille de l'entreprise à chaque année. Le coût des capitaux propres au Canada est plus faible au début de la période étudiée, car l'échantillon canadien comprend surtout de grandes entreprises à ce moment-là. La taille médiane des entreprises canadiennes diminue avec le temps à mesure que la proportion de petites entreprises s'accroît. On ne tient pas compte ici de l'effet des autres facteurs qui expliquent les différences de coût de financement entre les entreprises.

Analyse de régression

On peut mener une analyse de régression (voir l'encadré) pour déterminer les effets des caractéristiques de l'entreprise, de son appartenance à un secteur d'activité déterminé et du cycle économique sur le coût des capitaux propres (*CCP*)[14]. Dans ce modèle, nous tenons compte explicitement de l'effet de la taille de l'entreprise (mesurée par le logarithme de la valeur comptable de l'actif total, *VC*), du levier financier (*LEV*), du taux d'imposition effectif des sociétés (*TXIMP*), du degré de liquidité des actions de la société (*LIQ*) et de la dispersion des prévisions des analystes (*DISP*). Nous tenons compte aussi des effets de l'évolution de la conjoncture et de l'appartenance à un secteur donné en incluant dans le modèle des variables muettes pour l'année (*ANNÉE*) et pour le groupe industriel (*IND*). En outre, le modèle comprend des variables muettes indiquant s'il s'agit d'une entreprise américaine (*EU*) ou s'il s'agit d'une entreprise canadienne intercotée (*ECI*).

La différence de coût de financement entre le Canada et les États-Unis s'établit entre 30 et 50 points de base pour la période 1988-2006.

Les résultats de l'analyse de régression indiquent que presque toutes les variables représentant les caractéristiques de l'entreprise sont statistiquement significatives et influent sur le coût des capitaux propres de la manière prévue (Tableau 2). Par exemple, le coût des capitaux propres varie en raison inverse de la taille de l'entreprise; les sociétés plus endettées supportent un coût des capitaux propres plus élevé; celles dont les actions sont plus liquides ont un coût des capitaux propres plus faible; et celles pour lesquelles les prévisions concernant les bénéfices sont plus imprécises ont un coût des capitaux propres supérieur. Une fois pris en compte tous ces effets, en plus de ceux de l'appartenance à un secteur et du cycle économique, le coût des capitaux propres des entreprises américaines de notre échantillon est inférieur d'environ 47 points de base à celui des entreprises canadiennes. Après avoir

14. Une fois de plus, nous ne tenons pas compte ici de l'effet de tous les facteurs pouvant influer sur le coût des capitaux propres.

Régression du coût des capitaux propres

L'utilisation de données de panel, c'est-à-dire d'observations concernant de nombreuses entreprises sur un grand nombre d'années, peut poser des problèmes pour l'analyse de régression, car les variables indépendantes varieront à la fois en fonction du temps et de l'entreprise. La tâche est encore compliquée par la présence de variables muettes constantes dans le temps. Nous surmontons cette difficulté en appliquant une méthode de régression en deux étapes. À la première étape, nous faisons tourner un modèle à effets fixes où interviennent les variables indépendantes qui varient dans le temps :

$$CCP_{i,t} = \alpha + \beta_{ECI} ECI_{i,t} + \sum_{t=1989}^{2006} \beta_{ANNÉE\_t} ANNÉE_{i,t} + \beta_{VC} VC_{i,t} + \beta_{LEV} LEV_{i,t} + \beta_{TXIMP} TXIMP_{i,t} + \beta_{LIQ} LIQ_{i,t} + \beta_{DISP} DISP_{i,t} + u_i + \varepsilon_{i,t}.$$

À la seconde étape, nous recourons à la méthode des moindres carrés pondérés pour effectuer la régression du coefficient u_i, calculé à la première étape, par rapport aux variables indépendantes constantes dans le temps (à savoir les variables muettes indiquant si l'entreprise est américaine ou si elle appartient à un groupe industriel donné) et aux valeurs moyennes pour l'entreprise des variables indépendantes qui varient au fil du temps (cela dans le but de tenir compte de l'effet de la corrélation entre ces variables et les effets fixes d'entreprise) :

$$\hat{u}_i = \omega + \beta_{EU} \overline{EU}_i + \sum_{k=1}^{K} \beta_{IND\_k} \overline{IND}_{i,k} + \gamma_{ECI} \overline{ECI}_i + \sum_{t=1989}^{2006} \gamma_{ANNÉE\_t} \overline{ANNÉE}_t + \gamma_{VC} \overline{VC}_i + \gamma_{LEV} \overline{LEV}_i + \gamma_{TXIMP} \overline{TXIMP}_t + \gamma_{LIQ} \overline{LIQ}_{i,t} + \gamma_{DISP} \overline{DISP}_{i,t} + v_i.$$

Cette approche suppose les mêmes coefficients pour toutes les entreprises de l'échantillon, canadiennes comme américaines, et fait abstraction de la possibilité que les variables aient des effets non linéaires sur le coût des capitaux propres.

Le coefficient de la variable muette relative aux entreprises américaines (β_{EU}) que l'on obtient de cette façon peut être défini comme la différence entre le coût du financement par capitaux propres des entreprises canadiennes et celui des entreprises américaines (s'il est multiplié par 100, il peut être exprimé en points de base une fois prises en compte les autres variables de la régression).

soumis les résultats de la régression à un certain nombre de tests de sensibilité[15], nous concluons que la différence de coût de financement entre le Canada et les États-Unis pour les entreprises de l'échantillon s'établit entre 30 et 50 points de base pour la période 1988-2006.

Notre analyse va plus loin que les études antérieures en tenant compte de certaines des différences entre les entreprises. Toutefois, nous n'avons pas examiné la possibilité que les différences de taux sans risque influent elles aussi sur le coût des capitaux propres des entreprises, ce qui pourrait fausser notre comparaison. Le taux sans risque, qui est généralement représenté par le rendement des obligations souveraines à long terme, décrit bien une partie importante de l'environnement macroéconomique dans lequel évoluent les sociétés. Il reflète les différences de politique monétaire et de politique budgétaire, y compris les effets de ces politiques sur l'incertitude à l'égard de l'inflation.

Comme le montre le Graphique 3, les rendements des obligations d'État à échéance de dix ans ont diminué entre 1988 et 2006, en parallèle avec le coût des capitaux propres. Toutefois, on distingue dans le Graphique 3 deux sous-périodes particulières. En effet, les rendements des titres canadiens sont beaucoup plus élevés que ceux des titres américains durant la première moitié de la période étudiée (1988-1997), parce que les investisseurs exigeaient une prime de risque plus forte pour se prémunir contre divers facteurs comme le niveau élevé de la dette publique et l'incertitude entourant l'avenir politique du Québec. Après 1997, les écarts de taux entre les deux pays sont plutôt faibles.

15 Tous les résultats de la régression sont soumis à divers tests de robustesse. En outre, les résultats obtenus avec d'autres modèles économiques ne sont pas très différents des nôtres. Voir Witmer et Zorn (2007) pour une analyse de ces questions.

Tableau 2

Résultats de la régression du coût des capitaux propres, 1988-2006

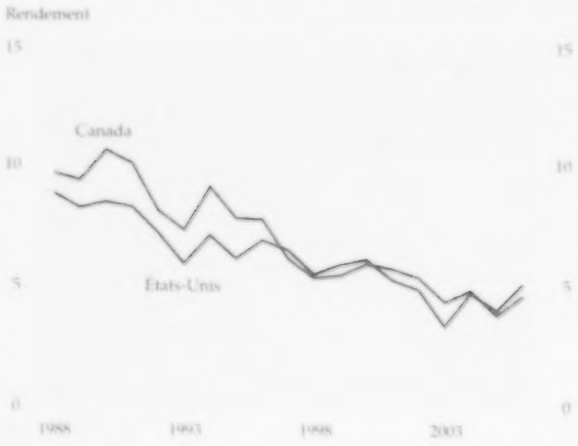
	β_i	Statistique t
Constante	12,015	26,21*
Taille (actif total)	-0,247	3,87*
Levier financier	0,64	12,43*
Taux d'imposition	-0,009	3,45*
Liquidité des actions	-0,101	2,69*
Dispersion des prévisions	8,56	13,94*
Entreprise américaine	-0,465	3,40*

* Le coefficient est significatif au seuil de 1 %.

Nota : Ce tableau présente les résultats d'une régression en deux étapes du coût nominal des capitaux propres des entreprises canadiennes et américaines exprimé en dollars É.-U. Pour des raisons de commodité, nous ne reproduisons pas ici les valeurs obtenues dans le cas des variables muettes relatives au secteur d'activité, à l'année (cycle économique) et aux entreprises intercotées. Les valeurs absolues de la statistique t sont corrigées pour tenir compte des effets de l'hétéroscédasticité des erreurs au niveau de l'entreprise.

Graphique 3

Rendement des obligations d'État à 10 ans, 1988-2006



Afin d'examiner la relation entre les rendements des obligations et le coût des capitaux propres dans notre échantillon, nous refaisons l'analyse de régression de deux manières différentes. Premièrement, nous reformulons l'équation de régression en ajoutant dans le membre de droite le taux de rendement nominal des obligations d'État à 10 ans[16], et nous observons qu'une hausse de 100 points de base de ce taux s'accompagne d'une augmentation de près de 20 points de base du coût des capitaux propres d'une entreprise[17]. Cette spécification, qui comprend les mêmes variables de régression qu'auparavant en plus de la variable des taux de rendement à dix ans, ne nous permet pas de conclure avec certitude qu'il existe une différence entre le coût des capitaux propres au Canada et celui aux États-Unis. Comme second test, nous divisons notre échantillon en deux périodes égales, sur le modèle des deux sous-périodes mises en évidence dans le Graphique 3 : 1988-1997 et 1998-2006. Lorsque nous refaisons l'analyse de régression, nous constatons que, pour les années 1988 à 1997, le différentiel estimé de coût des capitaux propres entre le Canada et les États-Unis est très proche du résultat obtenu pour l'ensemble de l'échantillon, tant au point de vue du signe qu'au point de vue de l'ordre de grandeur et de la signification statistique. Toutefois, en ce qui concerne les années 1998 à 2006, au cours desquelles les rendements des obligations souveraines des deux pays étaient assez semblables, le différentiel de coût des capitaux propres est plus faible (de 20 points de base environ) et n'est plus statistiquement significatif, ce qui donne à penser que les différences de rendement des obligations souveraines à long terme peuvent être un facteur explicatif des différences de coût du financement par actions.

Conclusions

Le coût des capitaux propres d'une entreprise est influencé par plusieurs facteurs, dont certains ont trait aux caractéristiques mêmes de l'entreprise, tandis que d'autres résultent de l'environnement macroéconomique dans lequel elle évolue. Nous observons que le coût des capitaux propres varie en raison inverse de la taille de l'entreprise et du degré de liquidité de ses actions, et qu'il varie en raison directe du levier financier et de la dispersion des prévisions des analystes relatives aux bénéfices. De plus, le rendement des obligations souveraines à long terme semble avoir une incidence sur le coût des capitaux propres d'une société. Une fois pris en compte les facteurs propres à l'entreprise et d'autres facteurs d'ordre plus général, le coût des capitaux propres pour les sociétés de notre échantillon est de 30 à 50 points de base plus élevé au Canada qu'aux États-Unis durant la période de 1988 à 2006; cet écart semble toutefois moindre après 1997, lorsque

16. Dans ce modèle, la variable dépendante est le coût nominal des capitaux propres de l'entreprise, exprimé en monnaie locale.

17. Si l'on fait abstraction des variables muettes représentant l'année, l'augmentation des taux à 10 ans contribue plutôt à une hausse de près de 80 points de base du coût des capitaux propres.

les rendements des obligations souveraines étaient assez semblables dans les deux pays.

Ces résultats ont des implications sur le plan de la politique publique. Par exemple, comme la petite taille relative des entreprises canadiennes a pour effet d'accroître leur coût de financement, l'adoption de mesures visant à favoriser leur croissance pourrait faire diminuer le coût des capitaux propres. De même, nous savons qu'il existe une relation directe entre ce coût et le degré de dispersion ou divergence des prévisions des analystes concernant les bénéfices d'une entreprise; en conséquence, si l'on peut prévoir les bénéfices d'une société avec plus d'exactitude grâce à une meilleure communication financière, le fait d'améliorer la réglementation et les pratiques en la matière au Canada pourrait avoir une incidence à la baisse sur le coût des capitaux propres des entreprises. Dans le même ordre d'idées, si le public considère que les autorités font des efforts pour améliorer la réglementation des valeurs mobilières et renforcer son application, on pourrait assister à une augmentation du volume des opérations sur les titres des sociétés canadiennes et, donc, à une hausse de la liquidité de ces titres, ce qui aurait pour effet de réduire le coût des capitaux propres au Canada. Enfin, les rendements des obligations souveraines à long terme ont aussi de l'importance. Il est permis de penser que les politiques budgétaire et monétaire mises en œuvre ces dernières années, qui visaient surtout à maintenir le ratio de la dette publique au PIB à un bas niveau et à arrimer les attentes d'inflation à une cible de bas taux d'inflation, ont influé à la baisse sur le coût des capitaux propres des entreprises canadiennes.

Les rendements des obligations souveraines à long terme semblent influer sur le coût des capitaux propres d'une entreprise. Il est donc permis de penser que les politiques budgétaire et monétaire récemment mises en œuvre ont eu des retombées bénéfiques pour les entreprises canadiennes.

Comme les estimations du coût des capitaux propres exposées plus haut présentent une marge d'erreur non négligeable, nous ne pouvons établir avec précision le coût des capitaux propres au Canada. Dans le même esprit, les écarts entre le Canada et les États-Unis sont définis comme des valeurs approximatives. Pour améliorer nos estimations, nous pourrions appliquer d'autres méthodes et nous pourrions considérer d'autres facteurs tels que le risque de change, l'incertitude à l'égard de l'inflation, le degré d'intégration des marchés, l'impôt des particuliers et les différences de cadre réglementaire. Si nous intégrions dans notre analyse des variables représentatives de ces facteurs et si nous étendions la comparaison à un plus grand nombre de pays, nous obtiendrions peut-être des estimations plus précises et disposerions d'un cadre international plus large pour interpréter les résultats.

Ouvrages et articles cités

Booth, L. (2001). « Equity Market Risk Premiums in the U.S. and Canada », *Canadian Investment Review*, automne, p. 34-43.

Boritz, J. E. (2006). *Maintaining Quality Capital Markets through Quality Information*, document de travail préparé pour le Groupe de travail expert sur les marchés financiers. Document accessible à l'adresse www.cmltf.ca/index.cfm/ci_id/30808/la_id/1.htm.

Claus, J., et J. Thomas (2001). « Equity Premia as Low as Three Percent? Evidence from Analysts' Earnings Forecasts for Domestic and International Stock Markets », *The Journal of Finance*, vol. 56, n° 5, p. 1629-1666.

Groupe de travail pour la modernisation de la réglementation des valeurs mobilières au Canada (2006). *Le Canada s'engage*.

Ouvrages et articles cités (suite)

Hail, L., et C. Leuz (2006). « International Differences in the Cost of Equity Capital: Do Legal Institutions and Securities Regulation Matter? », *Journal of Accounting Research*, vol. 44, n° 3, p. 485-531.

Hannah, B. (2000). « Analyse des niveaux actuels des cours en bourse », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 31-41.

Jorion, P., et W. N. Goetzmann (2000). *A Century of Global Stock Markets*, document de travail n° 7565, National Bureau of Economic Research.

King, M. R., et E. Santor (2007). *Family Values: Ownership Structure, Performance, and Capital Structure of Canadian Firms*, document de travail n° 2007-40, Banque du Canada.

King, M. R., et D. Segal (2003). *Valuation of Canadian- vs. U.S.-Listed Equity: Is There a Discount?*, document de travail n° 2003-6, Banque du Canada.

——— (2006). « Market Segmentation and Equity Valuation: Comparing Canada and the United States », *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*. À paraître.

Witmer, J., et L. Zorn (2007). *Estimating and Comparing the Implied Cost of Equity for Canadian and U.S. Firms*, document de travail n° 2007-48, Banque du Canada.

Atelier de la Banque du Canada sur les marchés des produits dérivés au Canada et à l'étranger

Toni Gravelle, département des Marchés financiers

- *Le développement des marchés des produits dérivés contribue à l'efficience et à la stabilité du système financier.*
- *Les produits dérivés étant conçus pour le transfert du risque plutôt que pour celui des fonds, leur cadre réglementaire peut différer de celui des actions.*
- *Il se peut que les investisseurs ne comprennent pas parfaitement la nature des risques liés aux dérivés de crédit.*
- *Le recours croissant aux instruments de transfert du risque accentue la vulnérabilité du système financier face à l'évaporation éventuelle de la liquidité du marché.*

En septembre 2006, la Banque du Canada a été l'hôte d'un atelier d'un jour et demi intitulé « Les marchés des produits dérivés au Canada et à l'étranger ». L'atelier avait pour thème central l'augmentation prodigieuse et apparemment illimitée du volume et de la variété des instruments de transfert du risque. Les participants ont pu y échanger leurs vues sur les tendances marquantes des marchés des produits dérivés, exprimer leurs préoccupations au sujet des risques associés à ces produits et discuter des secteurs où les marchés canadiens sont en avance ou accusent, au contraire, un retard sur les places financières mondiales. L'activité a rassemblé des acteurs des marchés financiers, des représentants des organismes de réglementation, des décideurs et des chercheurs de différents pays. Le présent article trace les grandes lignes de cet atelier.

Les produits dérivés : notions de base

Un produit dérivé financier est un instrument dont le rendement est le plus souvent lié à la valeur sous-jacente d'une monnaie ou d'un taux d'intérêt, d'un indice boursier ou d'autres titres financiers. De manière plus générale, le prix ou le rendement sous-jacent du produit dérivé peut être arrimé à presque n'importe quoi, depuis le prix de l'essence ou du blé jusqu'aux températures estivales relevées dans une ville précise, ou même à la publication de données macroéconomiques telles que la valeur du produit intérieur brut ou la croissance de l'emploi observée au cours du trimestre ou du mois précédent. Les produits dérivés se répartissent en plusieurs catégories : contrats à terme sur actions, taux d'intérêt et devises; swaps de taux d'intérêt et de devises; options sur actions, devises, taux d'intérêt, contrats à terme et swaps; et plafonds, planchers et

tunnels (qui sont tous des contrats d'option sur taux d'intérêt). On a assisté récemment à l'apparition de dérivés liés à la probabilité de défaut d'un ou de plusieurs instruments d'emprunt; ce segment du marché est l'un de ceux qui progressent le plus rapidement.

Seuls s'échangent sur des marchés organisés les contrats à terme et les options dont les caractéristiques sont normalisées. Il en est ainsi parce que les bourses se prêtent mieux à l'achat et à la vente d'instruments financiers relativement simples et standardisés. Sur les marchés de gré à gré, la gamme des produits dérivés négociés par les institutions financières, les gestionnaires de fonds (aussi bien de caisses de retraite que de fonds de couverture) et les trésoriers d'entreprise est beaucoup plus vaste et en forte expansion, et elle comprend des instruments plus complexes. Ce segment du marché des produits dérivés est également le plus innovant : de nouveaux instruments personnalisés, parfois d'une grande complexité, y voient constamment le jour. Le phénomène qui a peut-être le plus marqué les marchés financiers au cours des cinq dernières années environ a été la progression rapide des dérivés de crédit. L'évolution de ces produits a été le point de mire des discussions lors de plusieurs des séances de l'atelier.

Dans la suite du texte, nous résumons les différents thèmes examinés au fil des séances.

Mondialisation et avancées technologiques

La mondialisation financière et les progrès continus réalisés dans le domaine des technologies de l'information et des télécommunications sont les deux principaux ressorts de l'innovation et de la croissance des opérations sur produits dérivés. Le mouvement vers la mondialisation de la finance est allé de pair avec la modernisation et l'internationalisation des banques commerciales et d'investissement et a été facilité par elles de bien des façons. L'essor prodigieux des marchés des produits dérivés est tout à la fois la manifestation et l'un des moteurs de la mondialisation financière. Plus particulièrement, ces marchés se sont développés à la faveur de l'émergence d'intermédiaires financiers d'envergure mondiale qui traitent le gros des flux internationaux de capitaux transitant par les grandes places financières telles que New York et Londres.

S'il est vrai que la tendance du secteur bancaire à recourir à des intermédiaires financiers actifs à l'échelle internationale remonte aux années 1980 et 1990, plusieurs participants à l'atelier ont fait remarquer que les caisses de retraite canadiennes ont commencé depuis peu à faire de même. Les caisses de retraite privilégient maintenant une gestion active de leurs portefeuilles, qui implique souvent l'utilisation intensive de produits dérivés[1]. En outre, les gestionnaires de fonds au Canada préconisent de plus en plus une approche mondiale pour la diversification de leurs portefeuilles et la gestion des risques. Les grandes caisses de retraite en particulier cherchent davantage à créer des expositions synthétiques aux classes d'actifs qu'elles ne peuvent acquérir facilement au Canada[2]. Ce faisant, elles s'adressent en nombre croissant à des courtiers d'envergure mondiale pour conclure leurs opérations sur les marchés des produits dérivés.

L'essor prodigieux des marchés des produits dérivés est tout à la fois la manifestation et l'un des moteurs de la mondialisation financière.

Ces grands intermédiaires financiers ont l'expérience de la mise en place de montages novateurs de produits dérivés en réponse à leurs propres besoins et à ceux de leurs clients, et ils sont mieux placés pour tirer parti des économies d'échelle que procure la négociation de ces produits à l'échelle mondiale. Les participants ont fait observer que les instruments dérivés ont pour caractéristique fondamentale de transférer le risque, alors que les actions et les obligations représentent plutôt une créance explicite sur le flux des revenus que génère la détention d'un actif financier dans un pays donné. C'est aussi pour cette raison que les produits dérivés se prêtent mieux aux échanges transfrontières, et pour cette raison aussi que le segment du gré à gré est davantage mondialisé que, par exemple, les bourses, dont les titres s'échangent peu hors des frontières nationales.

1. De l'avis des participants, plusieurs des grandes caisses de retraite canadiennes effectuent des transactions sur les marchés des dérivés de crédit de New York et de Londres.

2. Par exemple, comme les titres des entreprises du secteur financier et du secteur des ressources naturelles sont fortement représentés dans l'indice de la Bourse de Toronto, l'un des moyens utilisés par les gestionnaires de caisses de retraite au Canada pour accroître leur exposition à d'autres secteurs d'activité est d'inclure des actions étrangères dans leurs portefeuilles. Or, ces gestionnaires recourent souvent aux produits dérivés pour acquérir de telles expositions ou du moins pour couvrir une partie du risque de change auquel ils s'exposent en achetant des actions étrangères.

Les progrès continus et la diminution des coûts dans le domaine de l'informatique et des télécommunications constituent le deuxième grand facteur à l'origine du rythme de l'innovation financière et de l'apparition de nouveaux instruments dérivés[3]. Les progrès des technologies de l'information ainsi que la volonté des institutions financières d'accroître leur rentabilité et leur rayonnement international ont favorisé l'éclosion d'un environnement dans lequel les intermédiaires financiers (et, dans une certaine mesure, leurs clients, en particulier les fonds de couverture) créent constamment de nouveaux instruments dérivés, innovent en matière de gestion des risques et tirent parti des avancées réalisées. Cet état de choses a rendu le développement des marchés des produits dérivés encore plus tributaire des percées technologiques. Ces marchés ont été le théâtre de nombreuses innovations ces dernières années, mais la plus importante a certainement été la possibilité, sur le plan technique, de dissocier le risque de crédit de l'actif sous-jacent et de l'échanger activement. Cet aspect est approfondi ci-dessous.

Les bénéfices potentiels de la croissance des produits dérivés

Les premières séances de l'atelier ont porté sur les tendances de la croissance des produits dérivés négociés de gré à gré et en bourse au Canada et dans le monde. Plusieurs participants ont souligné la vive accélération de cette croissance au fil des ans et ses bénéfices potentiels. Un éventail étendu de produits dérivés accroît la capacité des acteurs du marché de décomposer le risque lié aux instruments financiers et d'en échanger les diverses composantes[4], ce qui facilite la gestion des risques financiers. L'échange et le transfert des risques permettent également une dispersion plus large de ceux-ci au sein du système financier et ont pour effet d'intensifier les flux de capitaux transfrontières. Ces facteurs expliquent vraisemblablement la plus grande résilience des institutions financières durant les périodes de turbulence et ont favorisé une allocation plus efficace du capital vers les emplois les plus rentables. Dans l'ensemble, l'évolution des marchés des produits dérivés a contribué à compléter les marchés financiers; elle a aussi eu pour effet d'améliorer la liquidité et de renforcer la capacité du système financier à évaluer et à supporter les risques. L'économie en profite également, puisque l'existence de vastes marchés de capitaux profonds et efficaces concourt à l'efficience du système financier, laquelle encourage une expansion plus vigoureuse de l'économie au fil du temps.

L'évolution des marchés des produits dérivés a contribué à compléter les marchés financiers et a eu pour effet d'améliorer la liquidité et de renforcer la capacité du système financier à évaluer et à supporter les risques.

La manifestation la plus éloquente des bénéfices privés découlant de l'usage des produits dérivés est sans doute la croissance spectaculaire et continue des marchés où ces instruments se négocient. Par suite de l'augmentation de la demande, l'encours notionnel du marché mondial des produits dérivés de gré à gré a atteint 415 billions de dollars É.-U. à la fin de 2006 selon la Banque des Règlements Internationaux (BRI) (2007). De 2005 à 2006, la taille de ce marché a progressé d'environ 40 %, ce qui est supérieur au taux de croissance annuel moyen des quatre années précédentes (Graphique 1)[5]. Quant à l'encours notionnel du marché mondial des produits dérivés négociés en bourse, il s'élevait à 26 billions de dollars É.-U. à la fin de 2006 (BRI, 2007) (Graphique 2). Le volume des transactions est lui aussi très élevé. D'après les données les plus récentes de la BRI sur les produits dérivés négociés de gré à gré et en bourse, le volume quotidien des transactions est passé de 1,8 billion de dollars É.-U. en 2001 à quelque 6,5 billions de dollars É.-U. en 2004, soit 1 700 billions en chiffres annuels. Par comparaison, le PIB nominal mondial se chiffrait à 51,5 billions de dollars É.-U. en 2006.

La forte hausse du recours aux produits dérivés de gré à gré est essentiellement imputable à la multiplication

3. Un participant a fait remarquer que la croissance exponentielle du volume des options sur actions négociées en bourse aux États-Unis tenait à deux facteurs : l'intensification de la concurrence attribuable aux percées technologiques et à l'implantation de plateformes électroniques de transaction, et les modifications apportées à la réglementation en vue de stimuler la concurrence entre les bourses (p. ex., l'autorisation d'inscrire les actions d'une société à une bourse étrangère).

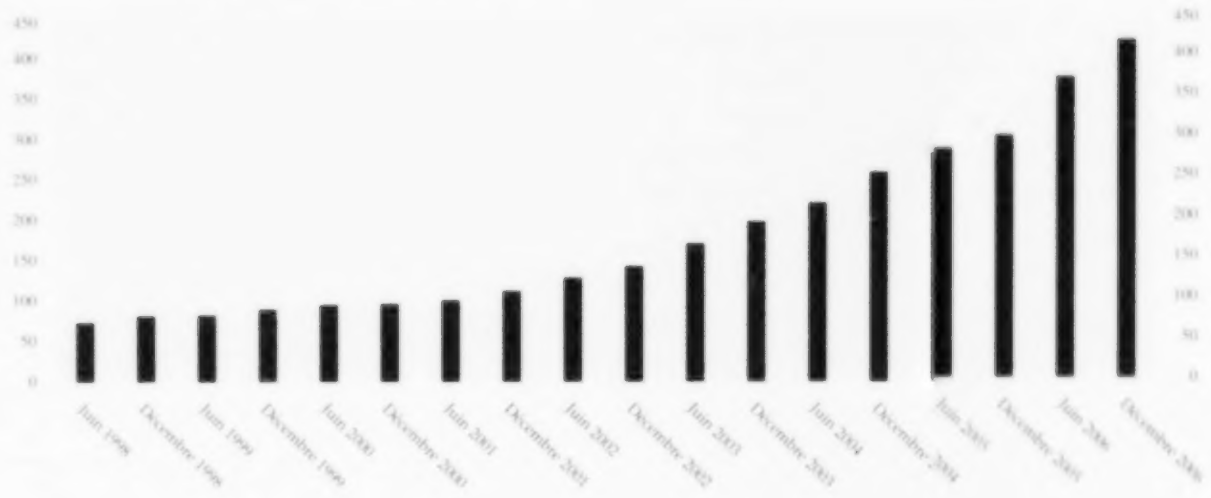
4. Par exemple, les producteurs d'essence peuvent mesurer séparément et échanger les risques de prix auxquels ils s'exposent en achetant le pétrole leur servant à fabriquer l'essence et en vendant le produit transformé.

5. Les encours notionnels donnent une idée exagérée du risque inhérent aux produits dérivés. La valeur marchande brute des produits dérivés, qui équivaut au coût du remplacement de tous les contrats existants, est une meilleure mesure du risque à un moment déterminé. Elle s'établissait à 10 billions de dollars É.-U. à la fin de 2006, à peu près autant qu'en 2005.

Graphique 1

Volume des produits dérivés négociés de gré à gré

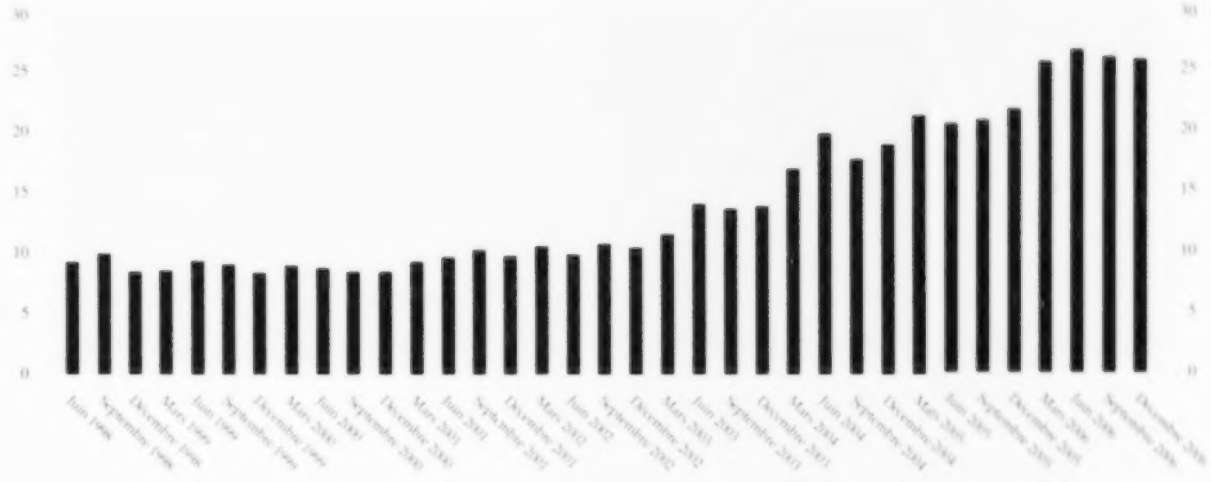
Encours notionnel en billions de dollars É.-U.



Graphique 2

Volume des produits dérivés négociés en bourse

Encours notionnel en billions de dollars É.-U.



rapide des swaps de taux d'intérêt et des swaps sur défaillance. Les participants à l'atelier ont noté une tendance similaire au Canada. Le marché canadien des swaps de taux d'intérêt a enregistré une croissance exponentielle en volume depuis cinq ans (de 25 à 50 % par année selon nos informations), et les écarts entre les cours acheteur et vendeur s'y sont rétrécis de façon appréciable. L'essor du marché canadien s'explique principalement par l'élargissement de l'éventail des investisseurs, qui englobe maintenant des institutions financières étrangères et des fonds de couverture cherchant soit à se prémunir contre les écarts entre les variations attendues de taux d'intérêt d'un pays à l'autre soit à en tirer profit. La mondialisation effective du bassin des investisseurs est un autre facteur important qui aide à comprendre la vive progression de l'activité sur le marché canadien des produits dérivés cotés en bourse. Entre 2004 et 2006, le volume quotidien moyen des contrats de produits dérivés[6] négociés à la Bourse de Montréal a grimpé de plus de 125 %. Au cours de cette période, la proportion des non-résidents parmi les participants à la Bourse de Montréal est passée d'environ 40 % à près de 60 %.

Les dérivés de crédit : croissance et défis

De tous les segments du marché des produits dérivés, ce sont les dérivés de crédit qui ont le plus retenu l'attention des participants. Les dérivés de crédit ayant le plus augmenté sont les swaps sur défaillance mono-émetteurs et multi-émetteurs et les titres garantis par des créances (TGC)[7]. L'essor de ces instruments a été phénoménal. L'encours notionnel des swaps sur défaillance, par exemple, a presque doublé au cours de chacune des cinq dernières années, et il est passé de 13 billions de dollars É.-U. en 2005 à près de 29 billions en 2006. Le montant des TGC émis en 2006 est évalué à 939 milliards de dollars É.-U. (BRI, 2007), et leur encours, à 2,6 billions.

La mesure dans laquelle les avantages liés à l'essor des produits dérivés et aux innovations connexes (décrits plus haut) pourront pleinement se concrétiser dépend de la façon dont les défis que pose l'utilisation de ces instruments du point de vue de la stabilité financière et de la gestion des risques seront relevés. Trois enjeux ayant trait aux dérivés de crédit et aux autres types de produits dérivés ont fait l'objet de nombreux commentaires lors de l'atelier.

La complexité des TGC peut inciter les investisseurs finaux à trop se fier à la notation des tranches de TGC pour le choix de leurs placements.

Le premier réside dans la complexité croissante de ces instruments. En effet, la modélisation, la compréhension et la gestion du risque inhérent à beaucoup des dérivés de crédit les plus récents s'avèrent ardues, même pour les investisseurs les plus avertis. Il est particulièrement difficile, a-t-on souligné, d'évaluer les corrélations de taux de défaillance entre les différents actifs de référence qui sous-tendent les swaps sur défaillance multi-émetteurs et les tranches de TGC, si bien que la détermination de la valeur de tels instruments dépend des paramètres définis dans le modèle pour les corrélations en question. Compte tenu de cette difficulté, on s'est demandé si les détenteurs ultimes de ces instruments saisissent toujours tout à fait la nature des risques auxquels ils s'exposent, et en quoi ces risques diffèrent de ceux associés aux titres d'emprunt plus communs, comme les obligations de sociétés. La complexité des TGC, ajoutée au fait que bon nombre d'investisseurs institutionnels exigent que leurs avoirs en titres à revenu fixe soient évalués par une agence de notation, peut également inciter les investisseurs finaux à trop se fier à la notation des tranches de TGC pour le choix de leurs placements[8].

Deuxièmement, on se préoccupe du fait que les marchés secondaires de ces instruments — particulièrement

6. Notre analyse des produits dérivés financiers exclut les contrats à terme sur matières premières.

7. Les swaps sur défaillance procurent essentiellement une assurance qui couvre le coût d'une défaillance et de divers autres incidents de crédit. Concrètement, l'acheteur de protection verse périodiquement des primes au vendeur de protection, en contrepartie d'un montant à recevoir si un incident de crédit se produit. Un montage de TGC réunit un portefeuille d'actifs à revenu fixe au sein d'une structure de passif découpée en tranches, selon un modèle fréquemment adopté pour la titrisation de ce type d'actifs. Les valeurs servant le plus souvent de garantie aux TGC sont les titres d'emprunt des sociétés, les titres adossés à des actifs et les prêts consortiaux (lorsque les actifs de référence sont des prêts, on parle de titres garantis par des prêts au lieu de TGC). Certains ne considèrent pas les TGC comme des produits dérivés, mais comme un autre type de titre à revenu fixe. Voir Kiff et Morrow (2000), Kiff (2003), Reid (2005) ainsi qu'Armstrong et Kiff (2005) pour en savoir plus sur l'utilisation des dérivés de crédit dans le contexte canadien.

8. Voir l'analyse du Fonds monétaire international (FMI) (2006) pour en savoir plus sur la question de la dépendance possible des investisseurs institutionnels envers les agences de notation du crédit.

celui des TGC — puissent être moins liquides ou soient plus susceptibles de devenir illiquides, en raison de la complexité de leurs méthodes d'évaluation, fondées sur des modèles, et à cause du manque de diversité des investisseurs et de la concentration des intermédiaires dans ces marchés. À ce propos, certains ont dit craindre que le coût de cette illiquidité potentielle du marché ne soit pas entièrement reflété dans les prix, de sorte que les opérateurs seraient exposés à des corrections soudaines de la valeur des instruments et à des diminutions de la valeur marchande de leurs portefeuilles. Si un tel scénario devait se matérialiser, un grand nombre de positions similaires pourraient être dénouées simultanément, ce qui nuirait encore davantage à la liquidité du marché et risquerait d'avoir des retombées négatives sur d'autres marchés de titres d'emprunt et sur les bilans des intermédiaires financiers[9].

L'avènement et l'essor des dérivés de crédit ont eu pour conséquence de déplacer le processus de création du crédit et de gestion des risques de crédit hors du système bancaire. Une hausse prononcée de la volatilité des prix des actifs et une dégradation parallèle de la liquidité du marché secondaire peuvent, aujourd'hui, avoir un effet plus néfaste que par le passé sur la création du crédit. Le lien plus étroit entre la liquidité du marché secondaire et le mécanisme de création du crédit est la résultante naturelle d'un système où le risque de crédit est « échangeable » et dispersé à l'extérieur du système bancaire, y compris parmi les caisses de retraite et les fonds d'investissement à effet de levier, dont les fonds de couverture[10].

Le troisième enjeu abordé dans le cadre de l'atelier concerne l'infrastructure des marchés de produits dérivés de gré à gré. Au moment de l'atelier, les marchés des dérivés de crédit et des autres produits dérivés négociés hors bourse connaissaient un développement bien plus rapide que celui de l'infrastructure nécessaire pour assurer la compensation et le règlement des opérations sur ces instruments. Les opérations conclues étaient traitées surtout manuellement, et, le volume des transactions étant en forte hausse, les courtiers en produits dérivés avaient accumulé un grand nombre d'opérations non confirmées, même s'ils avaient sensiblement renforcé leurs équipes de post-marché. Un arriéré de transactions augmente les chances que l'évaluation et la gestion des risques de marché et de contrepartie soient entachées de sérieuses lacunes (voir CRMPG II, 2005; Comité sur les systèmes de paiement et de règlement, 2007). Des mesures destinées à corriger la situation ont été prises conjointement par les organismes de réglementation et les membres du secteur; toutefois, certains participants à l'atelier ont fait observer que, si des progrès substantiels ont été accomplis du côté des produits dérivés relativement simples, le traitement des opérations en attente portant sur des instruments plus complexes demeure problématique.

Les produits dérivés indexés sur l'inflation

Ces dernières années, le marché des produits dérivés indexés sur l'inflation a connu une rapide expansion en Europe et aux États-Unis. Les contrats à terme basés sur l'IPC (indice des prix à la consommation) américain et sur l'IPC harmonisé hors tabac de la zone euro ont été inscrits à la cote du Chicago Mercantile Exchange en 2004 et en 2005 respectivement. Cependant, le principal segment de ce marché est constitué des swaps de gré à gré indexés sur l'inflation, qui ont fait leur apparition en 2001. Un swap indexé s'apparente à un swap ordinaire de taux d'intérêt, par lequel des contreparties s'échangent des flux monétaires calculés sur un montant notionnel convenu. Dans le cas du swap indexé, l'un des flux échangés est établi sur la base d'un taux d'intérêt fixe alors que l'autre l'est sur la base d'un taux variable lié à l'inflation.

Plus précisément, un swap indexé sur l'inflation est un accord contractuel bilatéral négocié sur le marché de gré à gré. Aux termes de cet accord, l'une des parties (le receveur de taux indexé) s'engage à effectuer périodiquement des paiements sur la base d'un taux fixe déterminé à l'avance, en échange de quoi elle reçoit de l'autre partie (le payeur de taux indexé) des paiements variables fondés sur le taux d'inflation. Ce genre de swap étant négocié hors bourse, les contreparties ont la possibilité de conclure divers types de contrats prévoyant des structures de flux adaptées à leurs besoins. Le type de contrat le plus populaire est cependant le swap indexé « coupon zéro », appelé ainsi parce que les paiements ne sont échangés qu'à l'échéance.

Aux termes de ce contrat, les paiements fixes effectués par le receveur de taux indexé, pour un nombre d'années T, sont calculés comme suit :

$$\textit{jambe à taux fixe} = (1 + \textit{taux fixe})^{T} \times \textit{valeur notionnelle}.$$

9. Pour plus de renseignements sur l'illiquidité du marché, voir Counterparty Risk Management Policy Group II (CRMPG II) (2005) et FMI (2006).

10. Depuis la tenue de l'atelier, les inquiétudes au sujet de la liquidité se sont vérifiées, dans le sillage des difficultés qu'ont connues les marchés mondiaux du crédit en août 2007. Se reporter aux discours de Dodge (2007) et Longworth (2007) pour de plus amples renseignements.

Émission d'obligations d'État indexées sur l'inflation

En 2006, tous les pays du G7* étaient des émetteurs d'obligations indexées sur l'inflation. L'encours des obligations de ce type émises par ces pays a plus que triplé entre 2000 et 2006 pour atteindre environ 1 billion de dollars É.-U. La plupart des obligations indexées en circulation proviennent de la zone euro (principalement de la France et de l'Italie, qui ont commencé à émettre des volumes élevés de titres durant cette période), du Royaume-Uni et des États-Unis, et leurs encours s'élevaient respectivement à 260, 257 et 403 milliards de dollars É.-U. à la fin de 2006 (Hurd et Relleen, 2006).

Bien que le Canada offre des obligations indexées sur l'inflation (connues sous le nom d'obligations à rendement réel) depuis 1991, le volume des titres qu'il émet (encours de 36 milliards de dollars en 2006) est nettement en deçà de celui qu'on observe dans la zone euro, au Royaume-Uni et aux États-Unis. En outre, le Canada n'a émis au fil des ans que quatre obligations distinctes à 30 ans sur ce marché, alors que les trois grands émetteurs offrent des titres à 2, 5, 10 et 30 ans, et, depuis peu, à 50 ans.

* La Suède, la Grèce et l'Australie émettent aussi des obligations indexées.

Les paiements variables correspondant à la jambe à taux indexé sont pour leur part calculés comme suit :

$$\textit{jambe à taux indexé} = (\textit{indice d'inflation}_{\textit{au temps } T} / \textit{indice d'inflation}_{\textit{au début}}) \times \textit{valeur notionnelle}.$$

Les swaps indexés sur l'inflation sont généralement assortis d'une échéance de 1 à 30 ans, mais certains swaps peuvent avoir des durées plus longues encore.

L'expansion de ce produit est comparable à celle qu'ont connue les swaps de taux d'intérêt au début des années 1980. Comme il a été souligné lors de l'atelier, la zone euro possède le marché le plus liquide, la valeur estimative totale des flux intercourtiers y ayant atteint quelque 500 millions d'euros par jour durant la première partie de 2006. En Europe et aux États-Unis, la demande de swaps indexés sur l'inflation (c.-à-d. la demande émanant des receveurs de taux indexé) découle du besoin des institutions financières et des investisseurs institutionnels de bénéficier d'une protection contre les risques liés à l'inflation. Au Royaume-Uni et aux États-Unis, la demande est principalement alimentée par les caisses de retraite, qui cherchent à couvrir des engagements à long terme dont les montants varient au gré de l'inflation. En Europe continentale, toutefois, la demande provient aussi en grande partie d'institutions financières qui vendent des certificats de dépôt ou d'autres instruments indexés sur l'inflation à des investisseurs individuels ou institutionnels.

L'expansion du marché des swaps indexés sur l'inflation a été nourrie par la vive croissance parallèle des émissions d'obligations indexées en Europe et aux États-Unis (voir l'encadré). Les facteurs qui ont stimulé la demande de ce genre de swap sont les mêmes qui ont favorisé l'accroissement des émissions d'obligations indexées. Cependant, le volume de swaps indexés sur l'inflation dépend aussi de la présence d'un marché d'obligations indexées suffisamment important et liquide. Autrement dit, pour pouvoir assurer la tenue de marchés de produits dérivés hors bourse indexés sur l'inflation, tels que les swaps indexés coupon zéro, les courtiers doivent avoir la possibilité de couvrir de façon économique le risque d'inflation qu'ils supportent en tant que payeur du taux variable dans l'une des jambes du swap. Plus précisément, ils doivent trouver des flux financiers compensatoires étroitement corrélés avec les flux qu'ils se sont eux-mêmes engagés à verser. Les courtiers ont constaté que le moyen le plus efficace de se procurer ces flux compensatoires consiste à acheter des titres d'État indexés sur l'inflation qui soient libellés dans la même monnaie (et rattachés au même indice d'inflation) que le swap[11]. C'est ainsi que des marchés importants et liquides d'obligations d'État indexées assorties d'échéances variées contribuent à soutenir les activités de tenue de marché des courtiers dans le domaine des swaps d'inflation[12].

11. Si le courtier se trouve être un receveur de taux indexé, il couvrira alors sa position en procédant à la vente ferme des obligations indexées, s'il les détient, ou à leur vente à découvert dans le cas contraire.

12. Plutôt que de recourir à des obligations indexées, les courtiers peuvent, en principe, se prémunir contre le risque d'inflation au moyen de contrats à terme boursiers sur inflation, apparus récemment. Mais comme les échéances de ces instruments ne dépassent guère un an, ceux-ci sont surtout utilisés pour couvrir des swaps indexés de courte durée.

Les participants à l'atelier ont souligné que ce facteur explique sans doute le faible volume de swaps indexés négociés au Canada. En effet, ont-ils fait remarquer, même si la demande des investisseurs institutionnels à l'égard des instruments indexés a progressé à un rythme proportionnel à celui enregistré au Royaume-Uni et aux États-Unis, le marché canadien des obligations indexées n'a ni la taille ni la liquidité voulues pour permettre à des courtiers de tenir efficacement des marchés de swaps indexés[13].

L'activité du marché canadien des swaps indexés pourrait s'intensifier au fil du temps, à mesure que les payeurs naturels de taux indexé prendront conscience des avantages que peuvent leur procurer les produits de ce genre.

Au lieu de recourir à des obligations indexées, les courtiers peuvent également, pour couvrir leurs obligations à titre de payeur du taux indexé sur l'inflation, chercher à conclure des swaps compensatoires avec des investisseurs. Les investisseurs ou firmes appelés à remplir cette fonction bénéficieraient normalement d'une source « naturelle » de flux financiers indexés sur l'inflation. Au Royaume-Uni et ailleurs, des entités telles que des sociétés de services publics, des exploitants d'autoroutes à péage ou d'autres organisations du secteur des infrastructures, qui ont des revenus indexés relativement stables, sont de plus en plus présentes sur le marché des swaps indexés (McGrath et Windle, 2006). Pour ces payeurs naturels de taux indexé, la participation à ce marché se révèle un moyen efficace d'abaisser le coût de leur financement par emprunt, les instruments de protection contre l'inflation étant fort recherchés par les investisseurs institutionnels. Les participants à l'atelier ont indiqué que l'activité du marché canadien des swaps indexés pourrait s'intensifier au fil du temps, à mesure que les payeurs naturels de taux indexé, au pays, prendront conscience des avantages que peuvent leur procurer les produits de ce genre.

13. À la différence des autres pays du G7, le gouvernement canadien ne peut augmenter à son gré la taille d'un segment quelconque de son programme d'émission d'obligations, du fait qu'il enregistre des surplus budgétaires depuis plusieurs années et qu'il a en conséquence décidé de réduire prudemment l'encours de la dette publique négociable.

Conclusion

Dans l'ensemble, les discussions tenues dans le cadre de l'atelier ont montré comment l'essor rapide que connaissent les marchés des produits dérivés, depuis quelques années, contribue de maintes façons à tirer ou à accentuer la tendance à la mondialisation des marchés financiers. Les analyses présentées ont aussi mis en lumière le fait que les instruments dérivés ont pour fonction intrinsèque de transférer le risque et de concourir à la découverte des prix, plutôt que de permettre le placement de fonds dans des créances explicites sur le capital financier, comme des actions ou des obligations. Pour cette raison, le cadre réglementaire régissant les bourses de produits dérivés (et les organismes de compensation et de règlement en jeu) peut différer sensiblement de ceux des marchés des actions et des titres d'emprunt. C'est le cas notamment aux États-Unis, où les attributions légales de la Commodity Futures Trading Commission (CFTC) reconnaissent la nature implicitement internationale du marché des contrats à terme boursiers. De plus, le cadre réglementaire de la CFTC est beaucoup plus fondé sur des principes que ne l'est, par exemple, le régime encadrant le commerce des valeurs mobilières, et cela parce qu'il tient compte de l'objet premier de tels contrats, à savoir le transfert du risque et la découverte des prix. Ce cadre reflète en outre la nature complexe et en constante évolution des marchés des produits dérivés. Une approche réglementaire davantage axée sur des principes peut être adaptée rapidement à l'évolution des structures du marché et est plus propice à l'introduction de nouveaux produits et au développement du marché[14].

De l'avis des participants à l'atelier, l'expansion du marché des produits dérivés est globalement bénéfique sur le plan économique. De par la possibilité qu'ils ont de transférer et de gérer plus de risques sur les marchés de capitaux, le système bancaire et le système financier dans son ensemble pourront non seulement gagner en efficacité, mais aussi devenir plus résistants aux chocs. L'essor de ce marché aura aussi comme avantage de soutenir l'efficience économique et financière, en plus de favoriser une plus grande stabilité financière.

Les préoccupations que suscitent les produits dérivés sont souvent liées à la complexité de ceux-ci et à leurs caractéristiques novatrices. Il est pertinent de se demander — comme d'ailleurs chaque fois que de

14. L'Autorité des marchés financiers du Québec (2007), a publié en août un document de consultation sur un projet visant à encadrer les marchés des produits dérivés par l'application de grands principes.

nouveaux instruments financiers sont implantés rapidement — si les opérateurs saisissent bien tous les risques explicites ou implicites en cause. L'expérience passée nous enseigne qu'une telle situation s'accompagne fréquemment d'une prise de risques excessive, d'une évaluation déficiente de la valeur des instruments en question et d'une accumulation invisible de vulnérabilités au sein du système financier. Les commentaires exprimés à l'atelier ont aussi montré comment les difficultés du système financier sont plus susceptibles aujourd'hui de tarir la liquidité du marché des produits dérivés et d'avoir d'importants effets transfrontières, compte tenu de la mondialisation des marchés financiers et de la dépendance accrue du processus de création du crédit envers la liquidité du marché (et, partant, envers un processus efficace de découverte des prix sur le marché secondaire). Les événements ayant entouré la perturbation du marché du crédit, en août 2007, semblent confirmer ces préoccupations.

Ouvrages et articles cités

Armstrong, J., et J. Kiff (2005). « Titres garantis par des créances synthétiques : analyse des avantages et des risques », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 55-63.

Autorité des marchés financiers (2007). *Projet d'encadrement des dérivés*, 10 août. Document accessible à l'adresse www.lautorite.qc.ca/userfiles/File/projets-speciaux/produits-derives/Derives_consultation_fr_2007_08-v3.pdf.

Banque des Règlements internationaux (2007). Statistiques relatives à l'activité sur le marché des dérivés de gré à gré, mai. Document accessible à l'adresse www.bis.org/publ/otc_hy0705.htm.

Comité sur les systèmes de paiement et de règlement (2007). *New Developments in Clearing and Settlement Arrangements for OTC Derivatives*, Banque des Règlements Internationaux.

Counterparty Risk Management Policy Group II (CRMPG II) (2005). *Toward Greater Financial Stability: A Private Sector Perspective*, rapport, 27 juillet. Document accessible à l'adresse www.crmpolicygroup.org/index.html.

Dodge, D. (2007). *Turbulence sur les marchés du crédit : causes, effets et leçons à retenir*, discours prononcé devant la Chambre de commerce de Vancouver, Vancouver (Colombie-Britannique), 25 septembre.

Fonds monétaire international (2006). « The Influence of Credit Derivative and Structured Credit Markets on Financial Stability », dans *Global Financial Stability Report*, avril, p. 57-84. Document accessible à l'adresse www.imf.org/External/Pubs/FT/GFSR/2006/01/pdf/chp2.pdf.

Hurd, M., et J. Relleen (2006). « New Information from Inflation Swaps and Index-Linked Bonds », *Bank of England Quarterly Bulletin*, vol. 46, n° 1, p. 24-34.

Kiff, J. (2003). « L'évolution récente des marchés du transfert du risque de crédit », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 35-43.

Kiff, J., et R. Morrow (2000). « Les produits dérivés de crédit », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 3-12.

Longworth, D. (2007). *Liquidité, liquidité, liquidité*, discours prononcé devant l'Association canadienne du commerce des valeurs mobilières, Toronto (Ontario), 3 octobre.

McGrath, G., et R. Windle (2006). « Recent Developments in Sterling Inflation-Linked Markets », *Bank of England Quarterly Bulletin*, vol. 46, n° 4, p. 386-396.

Reid, C. (2005). « Les swaps sur défaillance et le contexte canadien », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 47-53.

L'épopée canadienne : une odyssée dans l'univers complexe de la production des billets de banque*

Jill Moxley, Helen Meubus et Maura Brown, département des Communications

- *Il incombe à la Banque du Canada de fournir aux Canadiens des billets de banque qui soient sûrs et aisément acceptés. La question de la sécurité a toujours été au cœur de la conception technique et graphique des billets.*
- *Jusqu'à présent, la Banque a créé une nouvelle série de billets environ tous les quinze ans dans le but de garder une longueur d'avance sur les faussaires.*
- *Les rapides progrès accomplis en informatique depuis la fin des années 1980 ont transformé le milieu de la contrefaçon. Lorsque la Banque a, au début de la décennie, conçu et produit la série de billets* L'épopée canadienne*, elle a dû relever plusieurs défis, et notamment faire face à une recrudescence des activités de faux-monnayage.*
- *Ces défis ont incité la Banque à adopter une nouvelle démarche dans le cadre de son programme d'émission des billets. En 2002, elle s'est dotée d'une stratégie exhaustive pour combattre la contrefaçon : en complément des mesures qu'elle a prises pour accroître la sûreté des billets de banque, elle a ainsi lancé une vaste campagne de sensibilisation du public et accru ses efforts quant à l'application de la loi.*
- *Cette stratégie, qui suppose la collaboration active des partenaires de la Banque — dans le secteur de la vente au détail et dans les milieux policiers et judiciaires —, a fait reculer le faux-monnayage et a accru la confiance du public à l'égard des billets de banque canadiens.*
- *La série* L'épopée canadienne *réunit des éléments de sécurité de calibre mondial, des caractéristiques spéciales ciblant certains utilisateurs ainsi que des illustrations qui représentent les aspirations et les réalisations de Canadiens.*

La création de billets de banque sûrs, attrayants et durables a toujours été une entreprise ambitieuse, mais jamais autant que pendant la dernière décennie, à cause de l'évolution rapide des technologies dont peuvent se servir les faussaires. Le présent article retrace la genèse de la nouvelle stratégie de lutte anti-contrefaçon de la Banque, qui a évolué parallèlement à la production de la nouvelle série de billets intitulée *L'épopée canadienne*.

Pour replacer cette genèse dans son contexte, il convient d'abord de décrire le milieu de la contrefaçon tel qu'il existait avant le lancement de la série *L'épopée canadienne*, en précisant les caractéristiques de sécurité incluses dans les séries précédentes. On s'intéressera ensuite aux difficultés qui se sont présentées pendant l'élaboration de la nouvelle série et aux mesures qu'a prises la Banque pour les surmonter. La dernière section portera sur les précieux enseignements tirés au cours de cette période.

Mise en contexte : contrefaçon et confiance

La création des billets de banque répond à un double impératif : veiller à ce que la monnaie soit acceptée par ses utilisateurs et entretenir la confiance du public à son égard. Par conséquent, la question de la sécurité a toujours été au cœur de la conception technique et graphique des billets (Banque du Canada, 2006; Lefebvre-Manthorp, 1988). Tout au long du XIX^{e} siècle et pendant la plus grande partie du XX^{e}, outre le papier spécial sur lequel les billets étaient imprimés, la facture

* Pierre Duguay, Charles Spencer et Ianthi Vayid ont prodigué de précieux conseils lors de la rédaction du présent article. Nous tenons aussi à remercier Lea-Anne Solomonian, ainsi que Micheline Lefebvre-Manthorp, Harry Hooper et Robert Dolomont, qui ont fourni une documentation des plus utile

même de ces derniers constituait une des principales caractéristiques de sécurité. En effet, l'impression en taille-douce[1] permettait de créer de fins motifs et des illustrations ouvragées, particulièrement difficiles à imiter, et qui tenaient donc lieu de protection anti-contrefaçon[2].

La question de la sécurité a toujours été au cœur de la conception technique et graphique des billets.

Depuis son ouverture, en 1935, la Banque a mis au point une nouvelle série de billets environ tous les quinze ans. L'expérience a en effet démontré que, lorsque les faussaires finissent par se familiariser avec le graphisme d'un billet, ils peuvent en faire des copies de plus en plus perfectionnées, qui sont acceptées par le public. Par exemple, il a fallu treize ans avant que les coupures de l'émission de la série de 1954, qui avait pour thème les paysages canadiens, soient falsifiées massivement. En 1973, à cause de la production à grande échelle de fausses coupures de 50 $ de cette série, les niveaux de contrefaçon ont dépassé la marque de 950 billets contrefaits par million de billets authentiques en circulation. Ensuite, pendant de longues années, les détaillants ont hésité à accepter les coupures de 50 $. En 1973, des faux billets de 5 $ de la série de 1954 ont inondé le marché à leur tour[3].

Pour freiner cette progression de la contrefaçon, la Banque a lancé, entre 1969 et 1979, la série multicolore dite *Scènes du Canada*. Comme il était difficile de reproduire en impression offset la gamme de teintes sous la couleur dominante de ces billets, la quantité de faux a chuté radicalement (Graphique 1).

Pendant longtemps, la contrefaçon a été en grande partie le fait de criminels organisés, les seuls à pouvoir se procurer le matériel onéreux et les compétences d'experts nécessaires, dont le financement était assuré par les grands réseaux de distribution qu'ils géraient. Avec l'apparition des photocopieurs couleur dans les années 1980, il est néanmoins devenu possible de produire des faux billets à l'aide du coûteux matériel de pointe que l'on trouvait dans certains bureaux et centres de reprographie. Les avancées technologiques se sont poursuivies au cours des années 1990, si bien que toute personne possédant un micro-ordinateur et une imprimante à jet d'encre a vite été à même de créer des copies passables des images ornant les billets de banque.

Quand elle a lancé la série *Les oiseaux du Canada*, en 1986, la Banque a introduit une caractéristique de sécurité ultramoderne : la vignette de sûreté, ajoutée en prévision du recours aux photocopieurs couleur à des fins de faux-monnayage. Il s'agissait d'un rectangle métallique placé dans le coin supérieur gauche des grosses coupures (20 $ et plus), dont la couleur passait du doré au vert quand on inclinait le billet, et qui était extrêmement difficile à falsifier.

La vignette, mise au point conjointement avec le Conseil national de recherches, a d'abord été appliquée au billet de 50 $, en décembre 1989. Cette caractéristique de sécurité était facile à vérifier et, parce qu'elle changeait de couleur, il était impossible de la contrefaire à l'aide de photocopieurs ou de numériseurs. De fait, elle a protégé de la contrefaçon les grosses coupures de la série *Les oiseaux du Canada* pendant la majeure partie des années 1990.

Deux autres caractéristiques de sécurité introduites avec la série *Les oiseaux du Canada* n'étaient, quant à elles, pas apparentes. La première, reconnue par les photocopieurs, empêchait ceux-ci de reproduire les billets de banque, tandis que la seconde, un filigrane numérique, avait le même effet sur la plupart des imprimantes et numériseurs. Il s'est écoulé toutefois un certain temps avant que les appareils reconnaissant ces codes arrivent sur le marché.

Les défis liés à la production d'une nouvelle série de billets

C'est dans ce contexte de progrès techniques accélérés que la série *L'épopée canadienne* a été conçue. En 1997, l'équipe chargée de la conception des billets était mise sur pied et, l'année suivante, la Banque établissait un partenariat avec deux sociétés d'impression fiduciaire, BA Banknote (devenue BA International Inc.) et la Compagnie canadienne des billets de banque limitée.

L'équipe a dû faire face à plusieurs défis en élaborant la nouvelle série, en l'occurrence, une vague de restrictions budgétaires dans le secteur public, la recherche d'un

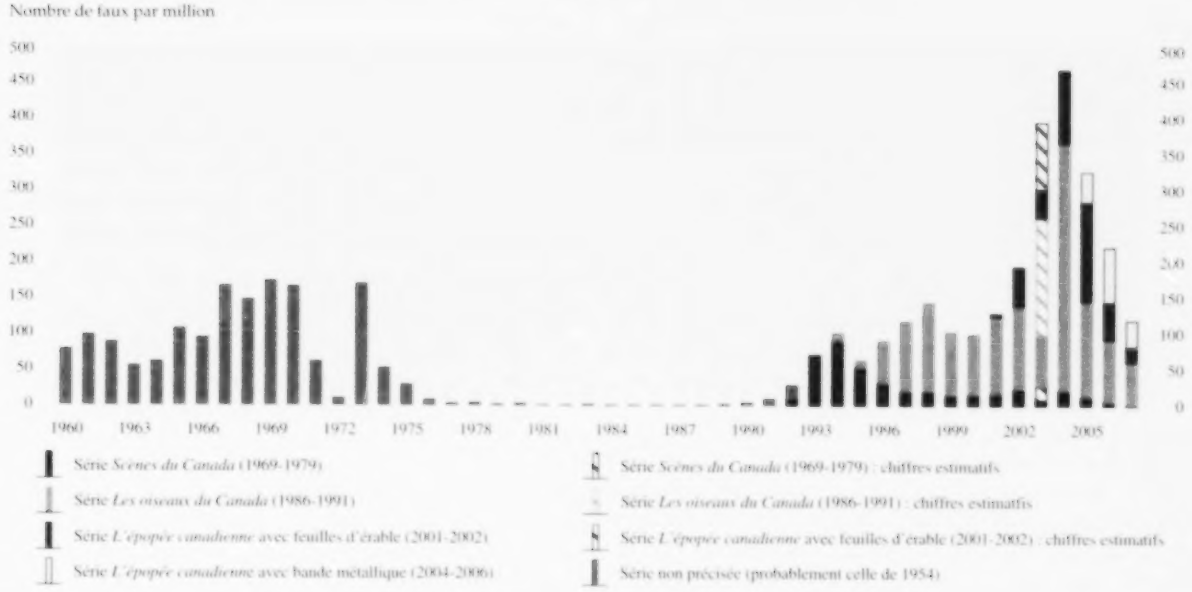
1. La taille-douce est un procédé d'impression qui consiste, à partir d'un dessin buriné ou gravé en creux sur une plaque de métal, à faire apparaître une image en relief sur les billets.

2. On trouvera un historique illustré de la conception des billets à la Banque du Canada, y compris des détails sur les motifs et les caractéristiques de sécurité des séries précédentes, en consultant Banque du Canada (2006).

3. Les données trimestrielles sur la contrefaçon par série et par coupure figurent dans le Tableau B4 des *Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada*, publication mensuelle que l'on peut consulter désormais à l'adresse www.banqueducanada.ca/pdf/bfs.pdf.

Graphique 1

Faux billets détectés par million de billets authentiques en circulation au Canada



support d'impression[4] plus sûr, le choix d'un thème, la nécessité d'améliorer la lisibilité des billets pour les personnes malvoyantes, et la recrudescence du faux-monnayage. En parvenant à surmonter ces difficultés, la Banque a tiré plusieurs enseignements qu'elle a intégrés dans une nouvelle stratégie de lutte anti-contrefaçon, présentée par la suite.

C'est dans un contexte de progrès techniques accélérés que la série L'épopée canadienne *a été conçue.*

Des restrictions budgétaires

En 1995, le gouvernement fédéral a entrepris de réviser ses programmes et de prendre des mesures radicales de réduction des coûts afin de rétablir l'équilibre budgétaire. Faisant sienne cette orientation politique, la Banque a examiné ses propres activités en vue de trouver des moyens plus économiques de s'acquitter de ses fonctions. En conséquence, elle a fermé sept de ses agences un peu partout au pays, en 1997-1998, et elle a confié la gestion des stocks et la remise en circulation des billets aux principales institutions financières (Bilkes, 1997).

En réaction à une recrudescence du faux-monnayage, le département de la Banque responsable de l'émission des billets avait préconisé la conception d'une nouvelle série, avant d'obtenir le feu vert en 1997. Toutefois, les programmes de restrictions budgétaires qui prévalaient au milieu des années 1990, conjugués à un ensemble d'autres facteurs, ont infléchi certaines des décisions de la Banque concernant ses projets à l'égard de la nouvelle série. Les niveaux de contrefaçon étaient demeurés relativement bas jusqu'au milieu de la décennie, et la popularité croissante des cartes de débit permettait de penser que l'utilisation des espèces irait en diminuant. Certains observateurs de la scène financière envisageaient même une société sans argent comptant[5]. Songeant à l'éventualité où le Canada s'engagerait dans cette voie, la Banque s'est interrogée sur l'opportunité d'investir dans des travaux de recherche-développement coûteux, à l'appui de la création de nouveaux billets. Comme elle avait déjà

4. Dans le secteur de l'impression fiduciaire, on désigne par « support d'impression » du papier de sûreté qui intègre des caractéristiques de sécurité de base comme des fibres spéciales, un fil de sécurité et un filigrane. On trouve aussi des supports d'impression composés de polymères ou consistant en des couches entre lesquelles peut parfois être intercalée une épaisseur de plastique.

5. Voir, par exemple, l'article de la Banque des Règlements Internationaux (1996). En outre, la Banque du Canada étudiait cette possibilité (Stuber, 1996).

consacré plusieurs millions de dollars en seize ans à mettre au point la vignette de sûreté, l'institution a estimé qu'il serait plus efficient d'acheter des produits déjà élaborés par des fabricants de billets. Aussi a-t-elle axé ses efforts sur la production d'une nouvelle série de billets « économiques », qui, compte tenu des progrès réalisés dans le domaine des supports d'impression, non seulement seraient plus sûrs, mais demeureraient également plus longtemps en circulation et auraient un coût de cycle de vie tout au plus égal à celui des billets de la série *Les oiseaux du Canada*.

La recherche d'un support d'impression

Pour ce qui est du support d'impression destiné aux billets de la nouvelle série, la Banque a exploré les diverses possibilités existantes ou qui se profilaient à l'horizon, avant de fixer son choix sur un produit novateur qu'un grand fabricant de papier canadien était en train de mettre au point. Commercialisé sous le nom de Luminus, ce nouveau support d'impression se composait d'une feuille de polymère recouverte de papier des deux côtés (McGovern, 1995). La durée de vie accrue des billets imprimés sur le support Luminus réduirait les coûts liés au remplacement des billets usés. En outre, on estimait que la feuille de polymère renforcerait la sécurité, car elle pouvait intégrer une image couleur s'apparentant à un filigrane.

Entre 1995 et 1998, la Banque du Canada a mis en circulation, aux fins d'essai, 100 000 billets de 5 $ de la série *Les oiseaux du Canada* imprimés sur Luminus. Aucun problème notable n'a été détecté et, en juin 1998, l'institution se préparait à utiliser ce support pour les deux premières coupures de la série *L'épopée canadienne*, soit les billets de 10 $ et de 5 $. En septembre 1999, elle a décidé de faire de même avec les grosses coupures. Toutefois, le mois de décembre suivant, des ennuis techniques touchant la production du Luminus, de même que la remise en question de son marché potentiel, ont incité le fabricant à retirer son offre de fournir ce produit.

Puisqu'il était devenu évident que le nouveau matériau ne serait pas prêt à temps pour l'émission de la première coupure de la série *L'épopée canadienne* (10 $), la Banque a décidé d'imprimer les billets sur un support entièrement composé de fibres de coton, qui présentait des caractéristiques superficielles comparables. Celui-ci devait permettre un passage transparent au Luminus quand ce dernier deviendrait disponible[6]. De fait, le support de remplacement a servi à la production de la nouvelle coupure de 10 $, mise en circulation en janvier 2001, ainsi qu'à celle de 5 $, introduite un an plus tard.

Comme les billets de la série *Les oiseaux du Canada*, les coupures originales de la série *L'épopée canadienne* étaient dotées de microcaractères, de motifs composés de fines lignes et de gravures en taille-douce, mais elles comportaient trois nouveaux éléments de sécurité :

- *un chiffre caché* à la gauche du portrait, qui devenait apparent quand le billet était incliné sur le plan horizontal;
- *des éléments fluorescents* visibles sous un éclairage ultraviolet, soit (i) des fibres rouges ou jaunes disséminées au hasard des deux côtés du billet et (ii) des images imprimées qui apparaissaient en bleu sur l'effigie au recto. Cette caractéristique relativement simple a gagné en complexité dans les émissions subséquentes de la série *L'épopée canadienne*;
- *trois feuilles d'érable de couleur or* gravées ornant le recto, choisies à la dernière minute pour remplacer le quasi-filigrane du Luminus. Imprimées au moyen d'une encre iridescente de teinte pâle, les feuilles reflétaient la lumière quand le billet était incliné.

Cependant, ces caractéristiques de sécurité se sont révélées insuffisantes pour protéger de la contrefaçon les coupures de 10 $ et de 5 $ de la série *L'épopée canadienne*.

Le choix d'un thème

Lors de l'élaboration d'une nouvelle série de billets, le choix du thème exige une longue réflexion, tout comme celui de l'image qui figurera sur chaque coupure. En 1997, pour la première fois, la Banque a tenu des consultations publiques partout au pays au sujet du thème à privilégier, et c'est celui de la faune canadienne qui a emporté l'adhésion générale. Des prototypes ont été réalisés et présentés pour approbation[7].

6. La Banque demeurant convaincue de la valeur du Luminus, elle a obtenu le brevet canadien relatif à ce produit et en a poursuivi le développement avec l'aide d'autres partenaires.

7. Comme le dispose le paragraphe 25 (4) de la *Loi sur la Banque du Canada*, la « forme et [la] matière » des billets de banque doivent être approuvées par le ministre des Finances. On peut voir les prototypes en question dans *L'univers artistique des billets de banque canadiens* (Banque du Canada, 2006, p. 100).

Encadré 1 : Thèmes visuels de *L'épopée canadienne*

Les thèmes illustrant le verso de chaque coupure de la série sont les suivants :

Billet de 5 $. ***Enfants au jeu.*** Les images de jeunes Canadiens qui patinent, font du toboggan et jouent au hockey évoquent l'avenir de notre nation et illustrent l'importance du jeu dans l'épanouissement physique, social et culturel des enfants.

Billet de 10 $. ***Souvenir et maintien de la paix.*** L'illustration commémore le rôle des Canadiens au cours des guerres passées et rappelle la participation du Canada à des missions de maintien de la paix partout dans le monde.

Billet de 20 $. ***Arts et culture.*** Bill Reid (1920-1998), artiste de renommée internationale, a tiré son inspiration de la culture haïda de la côte du nord-ouest du Canada pour créer les œuvres dont la coupure est illustrée : *L'esprit de Haïda Gwaii, Le corbeau et les premiers hommes, Ours grizzly haïda* et *Messagers mythiques*.

Billet de 50 $. ***Bâtir la nation.*** Pour souligner les réalisations de femmes qui ont milité pour l'égalité des droits et la justice sociale, l'illustration reproduit la statue des Célèbres cinq, érigée sur la Colline du Parlement et à la Plaza olympique de Calgary, en Alberta, ainsi que la médaille du Prix Thérèse-Casgrain du bénévolat.

Billet de 100 $. ***Exploration et innovation.*** L'illustration juxtapose une carte du Canada dessinée par Samuel de Champlain en 1632 et un canot en écorce de bouleau à des symboles modernes évoquant diverses réalisations du Canada dans les domaines de la cartographie et des télécommunications.

Les consultations publiques ont piqué l'intérêt de la population à l'endroit des billets et grandement contribué à l'acceptation générale de la nouvelle série.

Néanmoins, comme le lancement de la série était prévu pour le début du nouveau millénaire, le gouvernement a suggéré le choix d'un thème qui projetterait une image plus moderne du Canada et refléterait sa diversité, son histoire et ses valeurs. L'année suivante, de nouvelles consultations publiques se sont tenues. Une fois qu'un thème a été choisi et approuvé pour chaque billet, la Banque a également sollicité l'opinion de groupes d'intérêt pour lesquels le contenu et l'exactitude graphiques des billets revêtaient une importance particulière. Il est vrai que la consultation de ces parties intéressées[8] a exigé du temps et de l'énergie supplémentaires, mais elle a aussi piqué l'intérêt de la population à l'endroit des billets et elle a grandement contribué à l'acceptation générale de la série (Encadré 1).

Des caractéristiques pour les aveugles et les malvoyants

Outre des éléments de sécurité d'avant-garde, les billets de la série *L'épopée canadienne* comportent de nouvelles caractéristiques destinées aux aveugles et aux malvoyants. Pendant les années 1970, conformément à la nouvelle *Loi canadienne sur les droits de la personne*, la Banque a entrepris de revoir et d'évaluer les différents moyens de faciliter l'identification des billets par ceux qui souffrent d'une déficience visuelle. Selon les études, un lecteur électronique portatif devait constituer une meilleure solution que le braille, qui reste étranger à beaucoup d'aveugles et de malvoyants, ou que des coupures de différentes dimensions, qui seraient beaucoup plus coûteuses à traiter. Capable de reconnaître les diverses coupures et de les nommer par une voix synthétique, le lecteur électronique a été distribué pour la première fois aux utilisateurs en 1990, grâce à l'Institut national canadien pour les aveugles (INCA), que la Banque avait mandaté à cet effet.

Dans le cadre de la conception de la série *L'épopée canadienne*, la Banque a collaboré étroitement avec l'INCA afin d'étudier et de mettre à l'épreuve des caractéristiques d'un autre genre. Ces consultations ont

8. Les groupes d'intérêt ont fourni des conseils judicieux à propos des images destinées à illustrer chaque thème. Par exemple, dans le cas de la coupure de 100 $, qui a pour thème l'exploration et l'innovation, le ministère des Ressources naturelles, l'Agence spatiale canadienne, les Archives nationales du Canada et le Musée canadien du canot comptaient au nombre des parties intéressées.

donné lieu à de multiples adaptations, qui s'adressent à un bien plus grand nombre de personnes parmi les aveugles et les malvoyants :

- la couleur des billets a été avivée pour ceux qui ont du mal à distinguer le brun du rouge (les couleurs des coupures de 100 $ et de 50 $) et le violet du bleu (10 $ et 5 $);
- les chiffres ont été agrandis et répétés des deux côtés des billets, sur un fond bien contrasté;
- un élément tactile a été mis au point par la Compagnie canadienne des billets de banque limitée, en collaboration avec l'Université Queen's, l'INCA et le Conseil canadien des aveugles. Il ne s'agit pas de braille, mais plutôt d'un ensemble de points en relief qui sont situés dans le coin supérieur droit de chaque coupure et qui en identifient la valeur;
- le lecteur électronique portatif est devenu plus compact, plus léger et plus polyvalent.

Très bien accueillis dans le milieu des aveugles et des malvoyants, qui rassemble plus de 100 000 personnes, ces perfectionnements étaient aussi tournés vers l'avenir, car, avec le vieillissement des baby-boomers, le nombre d'utilisateurs malvoyants devrait augmenter.

L'escalade de la contrefaçon

En 2001, des faux billets de 100 $ de la série *Les oiseaux du Canada* particulièrement bien imités, car imprimés sur un papier de haute qualité et comprenant des éléments fluorescents et une vignette de sûreté falsifiée, ont commencé à faire leur apparition le long du corridor Montréal-Windsor. En tout, on a trouvé en circulation plus de 60 000 de ces billets contrefaits fort trompeurs. Certains commerçants des régions touchées ont alors commencé à apposer des écriteaux dans leurs magasins, avisant leurs clients qu'ils n'accepteraient plus les coupures de 100 $. Amplifié par les médias, leur refus s'est propagé à nombre de détaillants partout au pays, si bien qu'au plus fort de la crise, environ 10 % des commerces canadiens affichaient leur rejet des billets de 100 $.

Par ailleurs, les cas de contrefaçon des coupures de 20 $ de la série *Les oiseaux du Canada* se sont multipliés entre 2002 et 2004, alors que la falsification des billets de 10 $ de la nouvelle série *L'épopée canadienne* montait en flèche. En 2004, au pire de la crise, la contrefaçon des coupures de 10 $ et de 20 $ a atteint des sommets, se chiffrant respectivement à 1 292 et 601 faux billets par million de billets authentiques en circulation.

Une nouvelle stratégie

Face à la recrudescence du faux-monnayage, la Banque a décidé de mettre en œuvre une stratégie d'envergure visant à la fois à contrer les activités des faussaires et à répondre aux besoins du public. La stratégie adoptée au début de 2002 prévoyait d'accroître la sûreté intrinsèque des billets, de mieux en faire connaître les caractéristiques de sécurité à la population, d'appuyer les efforts de répression déployés par les corps policiers et les procureurs de la Couronne et de retirer de la circulation les billets des anciennes séries.

La Banque a été amenée à adopter une stratégie d'envergure visant à la fois à contrer les activités des faussaires et à répondre aux besoins du public.

Améliorer la sûreté des billets

Comme il était devenu évident que le matériau Luminus ne serait pas prêt à temps pour répondre aux besoins immédiats et émettre rapidement des billets plus difficiles à falsifier, l'équipe chargée de la conception des billets de banque a commencé à étudier la possibilité d'utiliser des supports d'impression aux qualités reconnues pour les grosses coupures de la série *L'épopée canadienne* (c'est-à-dire les billets de 20 $, 50 $ et 100 $)[9]. La Banque a choisi un papier moulé sur cylindre entièrement composé de fibres de coton. Très prisé par les banques centrales en Europe et dans d'autres régions, ce papier pouvait servir de support à de nouveaux éléments de sécurité à la fois perfectionnés et faciles à reconnaître, à savoir une bande métallique holographique, un portrait en filigrane, un chiffre en transvision et un fil fenêtré à couleur changeante mis au point à partir du matériau optique de sûreté de la Banque (Encadré 2).

Après avoir obtenu l'approbation du gouvernement pour le nouveau support d'impression, la Banque a sélectionné un fabricant européen de papier de sécurité par voie d'appel d'offres international, et les trois grosses coupures de la série *L'épopée canadienne* ont

9. À ce moment-là, le Luminus était encore privilégié pour la réimpression des petites coupures.

Encadré 2 : Les éléments de sécurité de *L'épopée canadienne*

Les principaux éléments de sécurité des billets de la série sont les suivants :

Bande métallique holographique — Les nombres et les feuilles d'érable multicolores qui figurent sur la bande changent de couleur et passent par toutes les teintes de l'arc-en-ciel. Chaque feuille d'érable est divisée en deux parties qui reflètent des couleurs différentes. Des chiffres en petits caractères correspondant à la valeur du billet apparaissent dans l'arrière-plan de la bande.

Image fantôme (filigrane) — Une petite image fantôme du portrait figurant sur la coupure et du chiffre correspondant à sa valeur apparaît au recto et au verso quand on regarde le billet à contre-jour.

Chiffre en transvision — Lorsqu'on tient le billet devant une source lumineuse, les motifs irréguliers figurant au recto et au verso (entre le filigrane et le nombre en gros caractères) forment, comme les pièces d'un casse-tête, un chiffre complet et parfaitement aligné qui correspond à la valeur du billet.

Fil de sécurité — Quand on regarde le billet par transparence, on peut voir une ligne verticale continue, d'un côté comme de l'autre. Vu du verso, le fil apparaît sous la forme d'une ligne pointillée dont les traits passent du vert au doré lorsqu'on incline le billet. Les lettres « CAN » et le chiffre de la coupure y sont aussi imprimés en tout petits caractères.

vu le jour l'une après l'autre en 2004[10,11]. Comme le Luminus n'était pas à la hauteur comparativement au filigrane du papier moulé, les éléments de sécurité plus avancés de ces billets ont ensuite été intégrés aux deux autres coupures de la série, soit les billets de 10 $ et de 5 $, qui ont été réémises en 2005 et 2006, respectivement.

Parallèlement, la Banque a travaillé de concert avec les institutions financières afin d'accélérer le retrait de la circulation des billets des séries plus anciennes.

Sensibiliser le public

En 2004, la Banque a lancé une campagne de communication à l'échelle nationale afin d'aider les détaillants, les employés des institutions financières et les membres des corps policiers à mieux reconnaître les éléments de sécurité figurant sur les coupures de 20 $, 50 $ et 100 $. Pour ce faire, l'institution a notamment travaillé étroitement avec les médias et offert des séances de formation et d'information par le truchement de représentants de ses bureaux régionaux (Banque du Canada, 2005, p. 30).

En outre, à l'occasion de l'émission des grosses coupures de la série *L'épopée canadienne* cette année-là, et pour la première fois depuis la création de la Banque, chaque nouveau billet a fait l'objet d'un dévoilement officiel plusieurs semaines, voire plusieurs mois, avant sa mise en circulation proprement dite. Ces cérémonies auxquelles étaient conviés les médias et les partenaires de la Banque ont eu lieu dans toutes les grandes villes du pays où l'institution a un bureau régional. La publication à l'avance de renseignements sur les nouvelles coupures a donné le temps aux fabricants d'équipement de traitement des billets d'effectuer les ajustements nécessaires, et aux détaillants de se familiariser avec les nouveaux billets, ce qui les a aidés à les accepter sans difficulté lors de leur mise en circulation.

Promouvoir la dissuasion de la contrefaçon

Bien que la sensibilisation du public ait fait partie du programme d'émission des billets depuis l'ouverture, en 1997, des bureaux régionaux de la Banque, celle-ci n'avait encore jamais pris part activement à la lutte anti-contrefaçon. Au cours des rencontres qu'elle a eues avec les organismes d'application de la loi et les instances judiciaires, elle a commencé à attirer l'attention sur les coûts sociaux et économiques du faux-monnayage, qui dépassent de loin la perte pécuniaire subie par quiconque se voit remettre un morceau de papier sans valeur (Healy, 2002; Chant, 2004). La Banque a conçu des outils d'information qui ont servi de matériel de référence aux détaillants, aux policiers et aux procureurs de la Couronne pour faire échec aux faussaires[12]. La formation d'un partenariat avec la Gendarmerie royale du Canada (GRC) a amené cette dernière à faire de l'intégrité économique une de ses priorités stratégiques en 2005. Plus récemment, en mai 2007, la Banque, la GRC et le ministre de la Sécurité

10. Les supports d'impression proposés par les fournisseurs canadiens n'offraient pas le niveau de sécurité désiré.

11. En 2005, le billet de 20 $ de la série a été proclamé « billet de l'année » par l'International Bank Note Society (IBNS) pour sa conception bien équilibrée, ses images fortes et ses éléments de sécurité perfectionnés (IBNS, 2007).

12. On peut se procurer certains de ces outils dans le site Web de la Banque du Canada à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/billets/contrefacon/index.html.

publique ont annoncé la création, à l'échelle du pays, d'équipes intégrées de lutte contre la contrefaçon[13] pour combattre la contrefaçon organisée.

Grâce à cette nouvelle stratégie, le nombre de faux billets trouvés en circulation a quasiment diminué de moitié entre 2004 et 2006. En outre, près des trois quarts de ces faux billets provenaient d'anciennes séries (Banque du Canada, 2007, p. 24). On constate que la confiance du public dans la monnaie canadienne est remontée, puisque la proportion de magasins refusant les billets de 100 $ est passée d'un pic de 10 % il y a quelques années à 2 à 4 % actuellement.

Les enseignements

La Banque a surtout retenu de cette aventure qu'il est essentiel d'avoir une stratégie exhaustive dont les différents piliers concourent à renforcer la confiance du public dans le papier-monnaie canadien. La recherche et l'emploi des éléments de sécurité les plus perfectionnés permettent de créer des billets de banque sûrs, tandis qu'un solide programme d'information contribue à faire reconnaître ces éléments en vue d'authentifier les billets. Le retrait de la circulation des coupures des séries antérieures réduit aussi le risque de confusion chez les usagers et les commerçants. De plus, la sensibilisation des organismes d'application de la loi et des instances judiciaires aux coûts associés à la contrefaçon aide ceux-ci à mieux faire valoir que le faux-monnayage est une infraction criminelle grave. Plusieurs leçons précises ont contribué à l'élaboration de la stratégie.

La sécurité revêt une importance capitale

La conception et la production de billets de banque sûrs ont toujours représenté un objectif primordial de la fonction Monnaie de la Banque. L'expérience acquise avec la série *L'épopée canadienne* a fait ressortir la nécessité de maintenir cet objectif et a révélé que, face à la contrefaçon, les petites coupures sont désormais aussi vulnérables que les grosses, et qu'elles doivent donc bénéficier du même niveau de protection.

Parce qu'elle est consciente de la valeur des partenariats pour lutter contre le faux-monnayage, la Banque a resserré sa collaboration avec ses partenaires de l'industrie de l'impression fiduciaire, du secteur de la fabrication de matériel et d'autres banques centrales. Elle fait partie de plusieurs organismes internationaux, dont le Groupe de dissuasion de la contrefaçon des banques centrales, lequel met en commun l'information et participe à la mise au point de solutions pour juguler le faux-monnayage à l'échelle internationale.

La recherche-développement doit être une activité continue

Compte tenu du rythme accéléré des innovations technologiques et des menaces qu'elles impliquent en matière de contrefaçon, ainsi que du long laps de temps nécessaire à la création d'une nouvelle série de billets, il est essentiel que la recherche-développement mette l'accent sur des caractéristiques de sécurité préventives et de qualité. L'expérience que la Banque a acquise avec la série *L'épopée canadienne* prouve qu'il est plus facile de prévenir les problèmes que de les résoudre après coup. En mettant en œuvre sa nouvelle stratégie relative à la monnaie, l'institution a adopté une démarche proactive pour faire face à la menace constante du faux-monnayage. Elle a élargi ses activités de recherche-développement en y ajoutant des fonctions d'étude et de surveillance dans des domaines tels que les niveaux de confiance dans les billets et la connaissance des éléments de sécurité[14]. Elle est ainsi bien plus à même de détecter — et d'évaluer — les menaces avant que celles-ci ne prennent de l'ampleur.

Mais la recherche-développement est un travail de longue haleine qui comporte des risques intrinsèques. La Banque continue de développer les technologies nécessaires pour rendre les billets les plus sûrs possibles, en particulier lorsque ses exigences ne sont remplies par aucun des produits sur le marché. Mais, lorsqu'elle le juge approprié, elle peut aussi acheter des techniques éprouvées et à la fine pointe, ce qui l'oblige à exercer une veille technologique. Grâce aux recherches qu'elle mène dans ce domaine, la Banque s'assure aussi d'avoir en permanence un plan d'urgence qui lui permette de réagir en cas d'augmentation brutale et inattendue de la contrefaçon.

Pour la prochaine génération de billets, la Banque se propose de créer une série qui sera encore plus difficile à contrefaire.

13. Ces équipes opèrent depuis Toronto, Montréal et Vancouver, et des spécialistes de la contrefaçon sont en poste à Halifax et à Calgary.

14. On trouvera de plus amples renseignements sur les activités du programme de recherche sur la monnaie de la Banque dans le site Web de l'institution, à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/bcourses/grandes_lignes_07.html#6.

À l'avenir, la Banque accroîtra vraisemblablement la fréquence à laquelle elle émet de nouvelles séries de billets. Pour l'instant, elle étudie de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies qu'elle pourrait utiliser pour améliorer la sécurité des différentes coupures, et elle examine les facteurs qui permettraient d'en faciliter la vérification par le public. Pour la nouvelle génération de billets, dont le lancement doit avoir lieu en 2011, la Banque se propose de créer une série qui sera encore plus difficile à contrefaire et plus facile à authentifier.

Les détaillants et le public doivent bien connaître les éléments de sécurité

Comme nous l'avons mentionné, la Banque effectue régulièrement des sondages pour évaluer la connaissance des éléments de sécurité au sein de la population. Dans le cadre de ses efforts constants pour sensibiliser les Canadiens et promouvoir la dissuasion de la contrefaçon, elle continuera d'informer les commerçants et le public au sujet des caractéristiques de sécurité et des éléments graphiques de chaque nouvelle coupure avant son émission.

Les vieux billets doivent être retirés de la circulation le plus rapidement possible

Étant donné que les billets des séries antérieures dotés d'éléments moins sûrs sont plus vulnérables à la contrefaçon, il est essentiel de les retirer rapidement de la circulation, mais même cela ne suffit pas. En effet, en 2002 et 2003, on a trouvé un grand nombre de faux billets d'une série qui n'était plus en circulation depuis longtemps (Graphique 1). C'est pourquoi il est important de dissuader les Canadiens d'utiliser des anciens billets dans leurs transactions (Banque du Canada, 2004, p. 28).

La demande de billets de banque continue d'augmenter

Bien que les modes de paiement électronique soient de plus en plus utilisés, le nombre de billets de banque en circulation continue de progresser au même rythme que l'économie. Cela montre que le papier-monnaie représente toujours un moyen de paiement et une réserve de valeur d'envergure dans l'économie canadienne et que les avantages qu'il offre — facilité d'utilisation, protection de la vie privée, acceptation quasi universelle et confiance de la population — continuent d'être appréciés (Taylor, 2006). Il faut donc que la Banque du Canada fonde sa stratégie relative à la monnaie sur l'hypothèse que les billets de banque continueront d'être employés dans le domaine des paiements de détail dans un avenir prévisible.

Conclusion

Les défis que la Banque a dû relever avec la série *L'épopée canadienne* l'ont amenée à adopter une stratégie relative à la monnaie qui cadre avec les exigences d'une économie moderne et complexe. Cette stratégie a pour but, comme toujours, de fournir aux Canadiens des billets de banque de qualité qui soient aisément acceptés et à l'épreuve de la contrefaçon.

Ouvrages et articles cités

Banque des Règlements Internationaux (1996). *Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money*, Bâle, Banque des Règlements Internationaux.

Banque du Canada (2005). *Rapport annuel 2004*, Ottawa, Banque du Canada.

——— (2006). *L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens*, Ottawa, Banque du Canada.

——— (2007). *Rapport annuel 2006*, Ottawa, Banque du Canada.

Bilkes, G. (1997). « Le nouveau système de distribution des billets de banque », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 41-54.

Chant, J. F. (2004). « La contrefaçon au Canada », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 45-59.

Healy, P. (2002). *Billets de banque canadiens contrefaits*. Exposé accessible dans le site Web de la Banque, à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/billets/pdf/7_expose_patrick_healy.pdf.

International Bank Note Society (2007). *Bank Note of the Year for 2005*. Communiqué accessible à l'adresse www.ibns.it.

Lefebvre-Manthorp, M. (1988). « La conception et la production des billets de banque canadiens », *Revue de la Banque du Canada*, janvier, p. 3-12.

Ouvrages et articles cités (suite)

McGovern, S. (1995). « Tough Luck, Counterfeiters », *Montreal Gazette*, 2 juin.

Stuber, G. (1996). *The Electronic Purse: An Overview of Recent Developments and Policy Issues*, rapport technique n° 74, Ottawa, Banque du Canada.

Taylor, V. (2006). « Tendances en matière de paiement de détail et résultats d'un sondage mené auprès du public », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 27-40.

Publications de la Banque du Canada

Rapport annuel. Paraît chaque année*.

Rapport sur la politique monétaire. Paraît deux fois l'an*.

Mise à jour du Rapport sur la politique monétaire. Paraît en janvier et en juillet*.

Revue du système financier. Paraît en juin et en décembre*.

Revue de la Banque du Canada. Paraît chaque trimestre*. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements à la page 2.)

Discours et déclarations du gouverneur*

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada*

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières. Paraît tous les vendredis*. (Envoi par la poste sur abonnement)

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information*

Les conférences Thiessen*

L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens
Publié en 2006, ce livre-souvenir entraîne le lecteur dans les coulisses du monde exigeant de la conception des billets de banque. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition*.

La Banque du Canada : une histoire en images
Publié en 2005 pour le 70e anniversaire de la Banque, ce livre-souvenir relate l'histoire de l'institution depuis 1935. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition*.

Le dollar canadien : une perspective historique
James Powell (2e édition, publiée en décembre 2005). Offert au prix de 8 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

La transmission de la politique monétaire au Canada
(publié en 1996). Offert au prix de 20 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale*.

Le bilinguisme à la Banque du Canada. Paraît chaque année*.

Catalogue des publications de la Banque du Canada*
Recueil de résumés succincts des articles et études publiés en 2006. Comprend aussi une liste des travaux publiés par les économistes de la Banque dans des revues externes et dans des actes de colloques tenus à l'extérieur.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002
James F. Dingle (publié en juin 2003)*

La Banque en bref (publié en mars 2004; révisé en 2007)*

Actes de colloques

On peut se procurer des copies papier des actes des colloques tenus jusqu'en avril 2005 (inclusivement) au prix de 15 $ CAN l'exemplaire, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale; les actes de ces colloques peuvent aussi être consultés dans le site Web de la Banque, à l'adresse www.banqueducanada.ca. Les études et autres communications présentées à des colloques, séminaires et ateliers tenus par la Banque depuis mai 2005 sont publiés uniquement dans le site Web de l'institution.

Rapports techniques et documents de travail

Les rapports techniques et les documents de travail sont publiés en règle générale dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue. On peut obtenir gratuitement un exemplaire de ces publications.

Les rapports techniques publiés à partir de 1982 et les documents de travail parus depuis 1994 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque. Pour obtenir la liste des rapports techniques et des travaux de recherche publiés avant 1982, veuillez consulter la livraison d'avril 1988 de la *Revue de la Banque du Canada*.

Pour obtenir plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la :

Diffusion des publications
Département des Communications
Banque du Canada
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9
Téléphone : 613 782-8248

* Ces publications peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.

Publications de la Banque du Canada

Rapport annuel. Paraît chaque année*.

Rapport sur la politique monétaire. Paraît deux fois l'an*.

Mise à jour du Rapport sur la politique monétaire. Paraît en janvier et en juillet*.

Revue du système financier. Paraît en juin et en décembre*.

Revue de la Banque du Canada. Paraît chaque trimestre*. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements à la page 2.)

Discours et déclarations du gouverneur*

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada*

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières. Paraît tous les vendredis*. (Envoi par la poste sur abonnement)

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information*

Les conférences Thiessen*

L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens
Publié en 2006, ce livre-souvenir entraîne le lecteur dans les coulisses du monde exigeant de la conception des billets de banque. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition*.

La Banque du Canada : une histoire en images
Publié en 2005 pour le 70e anniversaire de la Banque, ce livre-souvenir relate l'histoire de l'institution depuis 1935. Offert au prix de 25 $ CAN, plus les frais d'expédition*.

Le dollar canadien : une perspective historique
James Powell (2e édition, publiée en décembre 2005). Offert au prix de 8 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

La transmission de la politique monétaire au Canada
(publié en 1996). Offert au prix de 20 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale*.

Le bilinguisme à la Banque du Canada. Paraît chaque année*.

Catalogue des publications de la Banque du Canada*
Recueil de résumés succincts des articles et études publiés en 2006. Comprend aussi une liste des travaux publiés par les économistes de la Banque dans des revues externes et dans des actes de colloques tenus à l'extérieur.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002
James F. Dingle (publié en juin 2003)*

La Banque en bref (publié en mars 2004; révisé en 2007)*

Actes de colloques

On peut se procurer des copies papier des actes des colloques tenus jusqu'en avril 2005 (inclusivement) au prix de 15 $ CAN l'exemplaire, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale; les actes de ces colloques peuvent aussi être consultés dans le site Web de la Banque, à l'adresse www.banqueducanada.ca. Les études et autres communications présentées à des colloques, séminaires et ateliers tenus par la Banque depuis mai 2005 sont publiés uniquement dans le site Web de l'institution.

Rapports techniques et documents de travail

Les rapports techniques et les documents de travail sont publiés en règle générale dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue. On peut obtenir gratuitement un exemplaire de ces publications.
Les rapports techniques publiés à partir de 1982 et les documents de travail parus depuis 1994 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque. Pour obtenir la liste des rapports techniques et des travaux de recherche publiés avant 1982, veuillez consulter la livraison d'avril 1988 de la *Revue de la Banque du Canada*.

Pour obtenir plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la :

Diffusion des publications
Département des Communications
Banque du Canada
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9
Téléphone : 613 782-8248

* Ces publications peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.